重庆市工程建设标准

建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收标准

Standard for acceptance of energy efficient building(green building) construction

DBJ50-255-2022

主编单位:重庆市住房和城乡建设技术发展中心
(重庆市建筑节能中心)
批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会
施行日期:2022年05月01日

2022 重 庆

重庆工程建设

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2022〕7号

重庆市住房和城乡建设委员会关于发布《建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收标准》为我市工程建设标准,编号为DBJ50-255-2022,自2022年5月1日起施行,原《建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收规范》DBJ50-255-2017同时废止。其中,第1.0.4条为强制性条文,通过住房和城乡建设部审查与备案,备案号为J10645-2022,必须严格执行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市住房和城乡建设技术发展中心负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2022年3月3日

重庆工程建设

重庆工程建设

前　言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达2020年度绿色建筑与建筑节能配套能力建设项目计划的通知》(渝建绿建〔2020〕8号)文件要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家标准,并在广泛充分征求意见的基础上,对重庆市工程建设标准《建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收规范》DBJ 50-255-2017进行了修订,完成本标准。

本标准共分21章和11个附录,主要内容包括:总则,术语,基本规定,墙体节能工程,幕墙节能工程,门窗节能工程,屋面节能工程,地面节能工程,供暖节能工程,通风与空调设备节能工程,空调与供暖系统冷热源及管网节能工程,配电与照明节能工程,给水排水节能工程,地源热泵换热系统节能工程,太阳能光热系统节能工程,太阳能光伏节能工程,监测与控制节能工程,建筑环境与资源利用工程,装饰装修工程,建筑节能(绿色建筑)工程现场检验,建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收。

本标准在验收体系和方法上与重庆市工程建设标准《建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收规范》DBJ 50-255-2017保持一致,修改及增加的主要内容包括:

1、根据《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019,完善了建筑节能相关条文,与国家标准协调一致。

2、增加了装饰装修工程章节。

3、根据重庆市工程建设标准《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052-2020、《居住建筑节能65%(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-071-2020,明确了绿色建筑方面的验收要求。

4、调整了部分建筑节能和绿色建筑相关条文。

本标准中用黑体字标志的第 1.0.4 条为强制性条文，第 3.2.4(3)、4.2.2、4.2.6、4.2.7、4.2.11、4.2.13、4.2.16、5.2.2、5.3.3、6.2.2、6.2.4、6.2.5、7.2.2、8.2.2、9.2.2、9.2.3、9.2.4、10.2.2、10.2.8、10.2.9、10.2.10、10.3.2、11.2.10、12.2.2、12.2.3、14.2.4、15.2.2、15.2.4、15.2.9、15.2.11、16.2.1、16.2.2、16.2.7、16.2.8、17.2.2、17.2.13、20.2.2、20.3.1、20.3.2、20.3.3、21.0.4、21.0.7 条为国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 中强制性条文，必须严格执行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理和强制性条文的解释，由重庆市住房和城乡建设技术发展中心（重庆市建筑节能中心）负责具体技术内容解释。在本标准的实施过程中，希望各单位注意收集资料，总结经验，并将需要修改、补充的意见和有关资料交重庆市住房和城乡建设技术发展中心（重庆市建筑节能中心）（重庆市渝北区余松西路 155 号，邮编：401147），以便今后修订时参考。

重庆工程建设

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆市住房和城乡建设技术发展中心
（重庆市建筑节能中心）

参 编 单 位：重庆龙湖创佑地产发展有限公司
重庆金科房地产开发有限公司
万科（重庆）企业有限公司
重庆两江新区建设有限公司
重庆市风景园林规划研究院

主要起草人：龚　毅　谢　天　叶　强　杨修明　王永超
郭长春　丁小猷　丁　勇　邹时畅　胡　萍
程吉建　周　强　秦砚瑶　尚玉东　马　勇
艾　云　卢星宇　冷艳锋　何　丹　张林钊
周　畅　陈　建　陈雄武　申秦川　杨丽莉
吴俊楠　代金礼　皮　璐　姚　清　李　丰
田　霞　陈进东　朱胜龙　陈阁琳　黄　建
贺　磊　唐　丹　赵绍军　李　文　张中炼
向成国　朱望强　李　斌　刘　晔　廖中川

审 查 专 家：胡望社　陈怡宏　张智强　刘宏斌　李　全
周　光　杨菲菲

重庆工程建设

重庆工程建设

目　次

1　总则 …… 1
2　术语 …… 2
3　基本规定 …… 3
3.1　技术与管理 …… 3
3.2　材料与设备 …… 3
3.3　施工与控制 …… 5
3.4　验收的划分 …… 6
4　墙体节能工程 …… 9
4.1　一般规定 …… 9
4.2　主控项目 …… 10
4.3　一般项目 …… 15
5　幕墙节能工程 …… 18
5.1　一般规定 …… 18
5.2　主控项目 …… 19
5.3　一般项目 …… 22
6　门窗节能工程 …… 24
6.1　一般规定 …… 24
6.2　主控项目 …… 25
6.3　一般项目 …… 27
7　屋面节能工程 …… 29
7.1　一般规定 …… 29
7.2　主控项目 …… 30
7.3　一般项目 …… 32
8　地面节能工程 …… 34

重庆工程建设

8.1 一般规定 …… 34
8.2 主控项目 …… 35
8.3 一般项目 …… 37
9 供暖节能工程 …… 38
9.1 一般规定 …… 38
9.2 主控项目 …… 38
9.3 一般项目 …… 41
10 通风与空调节能工程 …… 42
10.1 一般规定 …… 42
10.2 主控项目 …… 42
10.3 一般项目 …… 48
11 空调与供暖系统冷热源及管网节能工程 …… 49
11.1 一般规定 …… 49
11.2 主控项目 …… 49
11.3 一般项目 …… 52
12 配电与照明节能工程 …… 53
12.1 一般规定 …… 53
12.2 主控项目 …… 53
12.3 一般项目 …… 56
13 给水排水节能工程 …… 58
13.1 一般规定 …… 58
13.2 主控项目 …… 58
13.3 一般项目 …… 67
14 地源热泵换热系统节能工程 …… 69
14.1 一般规定 …… 69
14.2 主控项目 …… 69
14.3 一般项目 …… 72
15 太阳能光热系统节能工程 …… 73
15.1 一般规定 …… 73

15.2　主控项目 …… 73
15.3　一般项目 …… 77
16　太阳能光伏节能工程 …… 78
16.1　一般规定 …… 78
16.2　主控项目 …… 78
16.3　一般项目 …… 81
17　监测与控制节能工程 …… 82
17.1　一般规定 …… 82
17.2　主控项目 …… 82
17.3　一般项目 …… 86
18　建筑环境与资源利用工程 …… 88
18.1　建筑环境 …… 88
18.2　资源利用 …… 95
19　装饰装修工程 …… 97
20　建筑节能(绿色建筑)工程现场检验 …… 99
20.1　一般规定 …… 99
20.2　围护结构现场实体检验 …… 99
20.3　设备系统节能性能检验 …… 100
20.4　室内空气污染物浓度、声环境及采光检验 …… 102
21　建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收 …… 104
附录 A　建筑节能(绿色建筑)工程进场材料和设备的复验项目 …… 107
附录 B　保温材料粘结面积比剥离检验方法 …… 109
附录 C　保温板材与基层的拉伸粘结强度现场拉拔试验方法 …… 111
附录 D　外墙节能构造钻芯检验方法 …… 113
附录 E　建筑节能工程检验批质量验收表 …… 117
附录 F　建筑节能分项工程质量验收汇总表 …… 118
附录 G　建筑节能分部(子分部)工程施工质量验收表 …… 119

附录 H　建筑环境工程验收表 …… 120
附录 J　资源利用工程验收表 …… 125
附录 K　建筑节能(绿色建筑)工程质量验收表 …… 127
附录 L　二星级公共建筑节能(绿色建筑)工程达标情况表
…… 128
本标准用词说明 …… 135
引用标准名录 …… 136
条文说明 …… 139

重庆工程建设

Contents

1 General provisions ····· 1
2 Terms ····· 2
3 Basic requirements ····· 3
3.1 Technology and administration ····· 3
3.2 Material and equipment ····· 3
3.3 Construction and controlling ····· 5
3.4 Division of acceptance ····· 6
4 Wall Energy-saving Project ····· 9
4.1 General requirements ····· 9
4.2 Dominant item ····· 10
4.3 General item ····· 15
5 Curtain energy-saving project ····· 18
5.1 General requirements ····· 18
5.2 Dominant item ····· 19
5.3 General item ····· 22
6 Windows & doors energy-saving project ····· 24
6.1 General requirements ····· 24
6.2 Dominant item ····· 25
6.3 General item ····· 27
7 Roof energy-saving project ····· 29
7.1 General requirements ····· 29
7.2 Dominant item ····· 30
7.3 General item ····· 32
8 Ground energy-saving project ····· 34

重庆工程建设

8.1 General requirements ····· 34
8.2 Dominant item ····· 35
8.3 General item ····· 37
9 Heating energy-saving project ····· 38
9.1 General requirements ····· 38
9.2 Dominant item ····· 38
9.3 General item ····· 41
10 Ventilation and air-conditioning energy efficient project ····· 42
10.1 General requirements ····· 42
10.2 Dominant item ····· 42
10.3 General item ····· 48
11 Heat and cold source for HVAC and pipe network energy efficient project ····· 49
11.1 General requirements ····· 49
11.2 Dominant item ····· 49
11.3 General item ····· 52
12 Power distribution and lighting energy efficient project ····· 53
12.1 General requirements ····· 53
12.2 Dominant item ····· 53
12.3 General item ····· 56
13 Water supply and drainage energy-saving project ····· 58
13.1 General requirements ····· 58
13.2 Dominant item ····· 58
13.3 General item ····· 67
14 Ground Source heat pump heat exchanger system energy efficient project ····· 69
14.1 General requirements ····· 69

14.2 Dominant item …… 69
14.3 General item …… 72
15 Solar optic-thermal system energy efficient project …… 73
15.1 General requirements …… 73
15.2 Dominant item …… 73
15.3 General item …… 77
16 Solar photovoltaic system energy efficient project …… 78
16.1 General requirements …… 78
16.2 Dominant item …… 78
16.3 General item …… 81
17 Monitoring and control energy efficient project …… 82
17.1 General requirements …… 82
17.2 Dominant item …… 82
17.3 General item …… 86
18 Building environment and resource utilization project …… 88
18.1 Built environment …… 88
18.2 Resource utilization …… 95
19 Decoration and decoration project …… 97
20 In-site inspection of energy (green buindlings) efficient project …… 99
20.1 General requirements …… 99
20.2 Site entity inspection on building envelopes …… 99
20.3 Energy-saving performance inspection on system …… 100
20.4 Non traditional water quality inspection …… 102
21 Acceptance for branches of energy (green buindlings) efficient project …… 104
Appendix A Material and equipment of building energy-saving

(green buildings) project admission retest item 107
Appendix B Test method of peel for bonded area ratio of insulation material 109
Appendix C Test method of site drawing for bonding strength of insulation board and substrate 111
Appendix D Test method of core-drillingfor energy-saving wall construction 113
Appendix E The table for inspection lot quality acceptance of building energy-saving project 117
Appendix F The summary table for sub-item quality acceptance of building energy-saving project 118
Appendix G The table for part(sub-part) quality acceptance of building energy-saving project 119
Appendix H The table for quality acceptance of built environment project 120
Appendix J The Table for quality acceptance of comprehensive utilization of resources sub-item project 125
Appendix K The Table for quality acceptance of building energy-saving(green buildings) project 127
Appendix L The table for standard condition of public building energy-saving(green buildings) project 128
Explanation of Wording in this standard 135
List of quoted standards 136
Explanation of provisions 139

1 总 则

1.0.1 为加强建筑节能(绿色建筑)工程施工质量管理,规范工程施工质量验收,依据国家有关法律、法规、管理要求和技术标准,制订本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的建筑节能(绿色建筑)工程施工质量的验收。

1.0.3 本标准应与重庆市《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052 和《居住建筑节能 65%(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-071 等相关的其他标准配套使用。建筑节能(绿色建筑)工程中采用的工程技术文件、承包合同文件对工程质量的要求不得低于本标准的规定。

1.0.4 单位工程竣工验收应在建筑节能分部工程验收合格后进行。

1.0.5 建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收除应符合本标准外,尚应符合国家、行业及重庆市现行有关标准的规定。

重庆工程建设

2 术 语

2.0.1 进场验收 site acceptance

对进入施工现场的材料、构件和设备等进行外观质量检查和规格、型号、技术参数及质量证明文件核查并形成相应验收记录的活动。

2.0.2 进场检验 site reinspection

进入施工现场的材料、构件和设备等在进场验收合格的基础上，按照有关规定从施工现场抽取试样送至检验检测机构进行部分或全部性能参数检验的活动。

2.0.3 现场实体检验 in-situ inspection

在监理工程师或建设单位代表的见证下，对已经完成施工作业的分项或分部工程，按照有关规定在工程实体上抽取试样，在现场进行检验或送至有相应资质的检测机构进行检验的活动。

2.0.4 核查 check

对技术资料的检查及资料与实物的核对。包括：对技术资料的完整性、内容的正确性、与其他相关资料的一致性以及整理归档等的检查，以及将技术资料中的技术参数等与相应的材料、构件、设备或产品实物进行核对、确认。

2.0.5 型式检验 type inspection

由生产厂家委托有资质的检测机构，对定型产品或成套技术的全部性能指标进行的检验。其报告称型式检验报告。通常在产品定型鉴定、正常生产规定时间内、工艺参数改变或有型式检验要求时进行。

重庆工程建设

3 基本规定

3.1 技术与管理

3.1.1 承担建筑节能(绿色建筑)工程的施工企业应具备相应的建筑工程承包的施工资质,施工现场应建立相应的质量管理体系、施工质量控制和检验制度,具有相应的施工技术标准。

3.1.2 当设计变更涉及建筑节能及绿色建筑工程质量时,应经原施工图设计审查机构审查,在实施前应办理设计变更手续,并应获得监理或建设单位的确认。设计变更不得降低经审查合格的原设计文件技术要求。

3.1.3 建筑节能(绿色建筑)工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备,在无相应国家、行业或地方应用技术标准时,应按照有关规定进行评审、鉴定。施工前应对新采用的施工工艺进行评价,并制定专项施工方案和施工质量验收方案。

3.1.4 单位工程的施工组织设计应包括建筑节能(绿色建筑)工程施工内容。建筑节能(绿色建筑)工程施工前,施工单位应编制建筑节能(绿色建筑)专项施工方案。施工单位应对从事建筑节能(绿色建筑)工程施工管理、作业的人员进行技术交底和培训。

3.1.5 用于建筑节能(绿色建筑)工程质量验收的各项检测,应由具备相应资质的检测机构承担。

3.2 材料与设备

3.2.1 建筑节能(绿色建筑)工程使用的材料、构件和设备等,必须符合设计要求和国家及重庆市有关标准的规定,严禁使用国家

及重庆市明令禁止与淘汰的材料和设备。

3.2.2 公共机构建筑和政府出资的建筑工程应选用建筑节能产品认证或具有节能标识的产品；其它建筑工程宜选用通过建筑节能产品认证或具有节能标识的产品。

3.2.3 居住建筑和公共建筑中绿色建材的应用比例不应低于60%。

检验方法：对照设计文件核查；核查《重庆市绿色建材采信应用数据库》和绿色建材应用比例核算报告，采购合同与工程决算材料清单（清单中要注明材料生产厂家的名称、地址）中有关材料的使用情况；核查质量证明文件、进场复验报告；现场核查。

检查数量：全数检查。

3.2.4 材料、构件和设备的进场验收应遵守下列规定：

1 对材料、构件和设备的品种、规格、包装、外观和尺寸等进行检查验收，并应经监理工程师确认，形成相应的验收记录；

2 对材料、构件和设备的质量证明文件进行核查，并应经监理工程师确认，检查记录纳入工程技术档案。进入施工现场用于建筑节能（绿色建筑）工程的材料、构件和设备均应具有出厂合格证、中文说明书及相关性能检测报告；定型产品和成套技术应有型式检验报告，进口材料和设备应按规定进行出入境商品检验；

3 涉及安全、节能、绿色建筑、环境保护和主要使用功能的材料、构件和设备应按照本标准附录A及各章的规定在施工现场抽样复验。复验应为见证取样送检。当复验的结果出现不合格时，该材料、构件和设备不得使用；

4 在同一工程项目中，同厂家、同类型、同规格的节能（绿色建筑）材料、构件和设备，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批的容量可扩大一倍，且仅可扩大一倍。扩大检验批后的检验过程中出现不合格情况时，应按扩大前的检验批重新验收，且该产品不得再次扩大检验批容量。

3.2.5 涉及建筑节能效果的预制构件和定型产品，以及采用成套技术现场施工安装的外墙外保温工程，相关单位应提供型式检验报告，涉及外墙保温工程的检验报告应包括耐候性和抗风压性检验等主要项目。当型式检验报告的有效期无明确规定时，不应超过 2 年。

3.2.6 建筑节能（绿色建筑）工程使用材料的燃烧性能、防火处理，应符合设计要求和国家现行《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 以及国家、重庆市的相关管理规定。

3.2.7 建筑节能（绿色建筑）工程使用的材料应符合国家现行有关标准对材料有害物质限量的规定，不得对室内外环境造成污染。

3.2.8 节能保温材料在施工使用时的含水率应符合设计要求、工艺要求及施工技术方案要求。当无上述要求时，节能保温材料在施工使用时的含水率不应大于正常施工环境湿度下的自然含水率，否则应采取降低含水率的措施。

3.3 施工与控制

3.3.1 建筑节能（绿色建筑）工程应按照经审查合格的设计文件和经审查批准的专项施工方案施工，各施工工序应严格执行并按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，经施工单位自检符合要求后，可进行下道工序施工。各专业工种之间的相关工序应进行交接检验，并应记录。

3.3.2 建筑节能（绿色建筑）工程施工前，对于采用相同建筑节能设计的房间和构造做法，应在现场采用相同材料和工艺制作样板间或样板件，经有关各方确认后方可进行施工。

3.3.3 检验批抽样样本应随机抽取，满足分布均匀、具有代表性的要求，抽样数量除有规定外不应低于表 3.3.3 的规定。

不合格的个体可不纳入检验批，但必须进行处理，使其满足

本标准的规定，对处理的情况应予以记录并重新验收。

表 3.3.3　检验批最小抽样数量

检验批的容量	最小抽样数量	检验批的容量	最小抽样数量
2～15	2	151～280	13
16～25	3	281～500	20
26～90	5	501～1200	32
91～150	8	1201～3200	50

3.3.4　使用有机类材料的建筑节能工程施工过程中，应采取必要的防火措施，并应制定火灾应急预案。

3.3.5　建筑节能（绿色建筑）工程的施工作业环境和条件，应满足国家及重庆市现行相关标准的规定和施工工艺的要求。节能保温材料不宜在雨雪天气中露天施工。

3.4　验收的划分

3.4.1　执行《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ 50-052 和《居住建筑节能 65%（绿色建筑）设计标准》DBJ 50-071 全部规定的单位工程应进行建筑节能分部工程和建筑环境和资源利用工程验收。不执行《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ 50-052 绿色设计章节、《居住建筑节能 65%（绿色建筑）设计标准》DBJ 50-071 绿色设计章节规定的单位工程应进行建筑节能分部工程验收。

3.4.2　建筑节能（绿色建筑）工程为单位建筑工程的一个分部工程。其子分部工程和分项工程的划分，应符合下列规定：

1　建筑节能（绿色建筑）分项工程应按照表 3.4.2 划分；

2　建筑节能（绿色建筑）工程可按照分项工程进行验收。当建筑节能分项工程的工程量较大时，可以将分项工程划分为若干个检验批进行验收；

3 当建筑节能(绿色建筑)工程验收无法按照上述要求划分分项工程或检验批时,可由建设、监理、施工等各方协商进行划分。但验收项目、验收内容、验收标准和验收记录均应符合本标准的规定;

4 建筑节能(绿色建筑)分项工程和检验批的验收应单独填写验收记录,节能验收资料应单独组卷。

表 3.4.2 建筑节能(绿色建筑)分项工程划分

分部工程	序号	子分部工程	分项工程	主要验收内容
建筑节能(绿色建筑)	1	围护系统	墙体节能工程	主体结构基层;保温隔热砌体;保温层;防火隔离带;抹面层;饰面层等
			幕墙节能工程	主体结构基层;隔热材料;保温材料;隔汽层;幕墙玻璃;单元式幕墙板块;通风换气系统;遮阳设施;冷凝水收集排放系统、幕墙与周边墙体和屋面间的接缝等
			门窗节能工程	门;窗;天窗;玻璃;遮阳设施;通风器;门窗与洞口的间隙等
			屋面节能工程	基层;保温隔热层;保护层;防水层;面层;防火隔离带等
			地面节能工程	基层;保温层;保护层;面层等
	2	供暖空调设备及管网	供暖节能工程	系统制式;散热器;阀门与仪表;热力入口装置;保温材料;调试等
			通风与空调设备节能工程	系统制式;通风与空调设备;阀门与仪表;绝热材料;调试等
			空调与供暖系统冷热源工程	系统制式;冷热源设备;辅助设备;阀门与仪表;绝热、保温材料;调试等
			空调与供暖系统管网工程	系统制式;管网;辅助设备;阀门与仪表;绝热、保温材料;调试等
	3	电气	配电工程	低压配电电源;附属装置;控制功能;调试等
			照明工程	照明光源、灯具;附属装置等

续表 3.4.2

分部工程	序号	子分部工程	分项工程	主要验收内容
建筑节能（绿色建筑）	4	给水排水	给水排水工程	冷热水系统和排水加压系统、循环给水系统中的设施设备、用水器具、管道及配件、计量装置等
	5	监控系统	监测系统工程	冷、热源系统的监测系统；空调水系统的监测系统；通风与空调系统的监测系统；监测与计量装置；供配电的监测系统等
			控制系统工程	冷、热源系统的控制系统；空调水系统的控制系统；通风与空调系统的控制系统；供配电的控制系统；照明控制系统；综合控制系统等
	6	可再生能源	地源热泵系统工程	岩土热响应试验；钻孔数量、位置及深度；管材、管件、回填料；换热设备；阀门与仪表；绝热材料；系统调试等
			太阳能光热系统工程	太阳能集热器；贮热水箱；控制系统；供水设备及管路系统；调试等
			太阳能光伏工程	太阳能电池板；逆变器；配电系统；计量仪表；蓄电池；调试等

3.4.3 建筑环境与资源利用工程与装饰装修工程的验收应按本标准第 18 章、第 19 章的规定执行，验收资料应单独组卷。

3.4.4 当在同一个单位工程项目中，建筑节能（绿色建筑）分项工程和检验批的验收内容与其他各专业分部工程、分项工程或检验批的验收内容相同且验收结果合格时，可采用其验收结果，不必进行重复检验。

4 墙体节能工程

4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于建筑外围护结构采用板材、块材及预制复合墙板等墙体保温材料或构件及自保温墙体中冷热桥部位的建筑墙体节能工程施工质量验收。

4.1.2 主体结构完成后进行施工的墙体节能工程，应在基层质量验收合格后施工，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行墙体节能分项工程验收。与主体结构同时施工的墙体节能工程，应与主体结构一同验收。

4.1.3 墙体节能工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

1 保温层附着的基层及其表面处理；

2 保温板粘结或固定；

3 被封闭的保温材料厚度；

4 锚固件及锚固节点做法；

5 增强网铺设；

6 抹面层厚度；

7 墙体热桥部位处理；

8 保温装饰板、预置保温板或预制保温墙板的位置、界面处理、板缝、构造节点及固定方式；

9 现场喷涂或浇注有机类保温材料的界面；

10 保温隔热砌块墙体；

11 各种变形缝处的节能施工做法。

4.1.4 墙体节能工程的保温隔热材料在运输、储存和施工过程

中应采取相应的防潮、防水、防火等保护措施。

4.1.5 墙体节能工程验收的检验批划分，除本章另有规定外应符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，扣除门窗洞口后的保温墙面面积每 1000m² 划分为一个检验批；

2 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理单位双方协商确定；

3 当按计数方法抽样检验时，其抽样数量尚应符合本标准第 3.3.3 条的规定。

4.2 主控项目

4.2.1 墙体节能工程使用的材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

4.2.2 墙体节能工程使用的材料、产品进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）及垂直于板面方向的抗拉强度；

2 复合保温板等墙体节能定型产品的传热系数或热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度、燃烧性能（不燃材料除外）；

3 保温砌块等墙体节能定型产品的传热系数或热阻、抗压强度及吸水率；

4 反射隔热材料的太阳光反射比、半球发射率；

5 粘结材料的拉伸粘结强度；

6 抹面材料的拉伸粘结强度及压折比；

7 增强网的力学性能及抗腐蚀性能。

检验方法：核查质量证明文件；随机抽样检验，核查复验报告，其中：导热系数（传热系数）或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000m^2 以内时应复验 1 次；面积每增加 5000m^2 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。当符合本标准第 3.2.4 条的规定时，检验批容量可以扩大一倍。

4.2.3 外墙外保温工程应采用预制构件、定型产品或成套技术，并应由同一供应商提供配套的组成材料和型式检验报告。型式检验报告中应包括耐候性和抗风压性能检验项目以及配套组成材料的名称、生产单位、规格型号及主要性能参数。

检验方法：核查质量证明文件和型式检验报告。

检查数量：全数检查。

4.2.4 墙体节能工程施工前应按照设计和专项施工方案的要求对基层进行处理，处理后的基层应符合要求。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.2.5 墙体节能工程各层构造做法应符合设计要求，并应按照经过审批的专项施工方案施工。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.2.6 墙体节能工程的施工质量，必须符合下列规定：

1 保温隔热材料的厚度不得低于设计要求；

2 自保温砌块砌体的验收，应按《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的相关规定执行；

3 保温板材与基层之间及各构造层之间的粘结或连接必须牢固。保温板材与基层的连接方式、拉伸粘结强度和粘结面积比应符合设计要求。保温板材与基层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验，且不得破坏在界面。粘结面积比应进行现场剥离检验；

4 当保温层采用锚固件固定时，锚固件数量、位置、锚固深度、胶结材料性能和锚固力应符合设计和施工方案的要求；锚固力应做现场拉拔试验。

检验方法：观察、手扳检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。保温材料厚度采用现场钢针插入或剖开后尺量检查；拉伸粘结强度按照本标准附录 C 的检验方法进行现场检验；粘结面积比按本标准附录 B 的检验方法进行现场检验；锚固力检验应按现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 的试验方法进行；锚栓拉拔力检验应按现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的试验方法进行。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

4.2.7 外墙采用预置保温板现场浇筑混凝土墙体时，保温板的安装位置应正确，接缝应严密；保温板应固定牢固，在浇筑混凝土过程中不应移位、变形；保温板表面应采取界面处理措施，与混凝土粘结应牢固。混凝土和模板的验收，应按国家和地方相关标准规定执行。

检验方法：观察、尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：隐蔽工程验收记录全数核查；其他项目按本标准第 3.3.3 条的规定抽检。

4.2.8 墙体节能工程各类饰面层的基层及面层施工，应符合设计要求和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定，并应符合下列规定：

1 饰面层施工前应对基层进行隐蔽工程验收。基层应无脱层、空鼓和裂缝，并应平整、洁净，含水率应符合饰面层施工的要求；

2 外墙外保温工程不宜采用粘贴饰面砖作饰面层；当采用时，其安全性与耐久性必须符合设计要求。饰面砖应做粘结强度拉拔试验，试验结果应符合设计和有关标准的规定；

3 外墙外保温工程的饰面层不得渗漏。当外墙外保温工程的饰面层采用饰面板开缝安装时，保温层表面应覆盖具有防水功能的抹面层或采取其他防水措施；

4 外墙外保温层及饰面层与其他部位交接的收口处，应采取防水措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。粘结强度应按照现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的有关规定检验。

检查数量：粘结强度应按照现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的有关规定抽样。其他为全数检查。

4.2.9 保温砌块砌筑的墙体，应采用配套砂浆砌筑。砂浆的强度等级及导热系数应符合设计要求。砌体灰缝饱满度不应低于 80%。

检验方法：对照设计检查砂浆品种，用百格网检查灰缝砂浆饱满度。核查砂浆强度及导热系数试验报告。

检查数量：砂浆品种和强度试验报告、导热系数报告全数核查。砂浆饱满度每楼层的每个施工段至少抽查 1 次，每次抽查 5 处，每处不少于 3 个砌块。

4.2.10 采用预制保温墙板现场安装的墙体，应符合下列规定：

1 保温墙板应有型式检验报告，型式检验报告中应包含安装性能的检验；

2 保温墙板的结构性能、热工性能及与主体结构的连接方

法应符合设计要求，与主体结构连接必须牢固；

3 保温墙板的板缝处理、构造节点及嵌缝做法应符合设计要求；

4 保温墙板板缝不得渗漏。

检验方法：核查型式检验报告、出厂检验报告和隐蔽工程验收记录。对照设计观察检查；淋水试验检查。

检查数量：型式检验报告、出厂检验报告全数检查；板缝不得渗漏，可按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积，在 5000m^2 以内时应检查 1 处，当面积每增加 5000m^2 应增加 1 处；其他项目按本标准第 3.3.3 条的规定抽检。

4.2.11 外墙采用保温装饰板时，应符合下列规定：

1 保温装饰板的安装构造、与基层墙体的连接方法应符合设计要求，连接必须牢固；

2 保温装饰板的板缝处理、构造节点做法应符合设计要求；

3 保温装饰板板缝不得渗漏；

4 保温装饰板的锚固件应将保温装饰板的装饰面板固定牢固，锚固力应做现场拉拔试验。

检验方法：核查型式检验报告、出厂检验报告和隐蔽工程验收记录。对照设计观察检查；淋水试验检查。

检查数量：型式检验报告、出厂检验报告全数检查；板缝不得渗漏，应按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积，在 5000m^2 以内时应检查 1 处，面积每增加 5000m^2 应增加 1 处；其他项目按本标准第 3.3.3 条的规定抽检。

4.2.12 采用防火隔离带构造的外墙外保温工程施工前编制的专项施工方案应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定，并应制作样板墙，其采用的材料和工艺应与专项施工方案相同。

检验方法：核查专项施工方案、检查样板墙。

检查数量：全数检查。

4.2.13 防火隔离带组成材料应与外墙外保温组成材料相配套。防火隔离带宜采用工厂预制的制品现场安装，并应与基层墙体可靠连接，且应能适应外保温系统的正常变形而不产生渗透、裂缝和空鼓；防火隔离带面层材料应与外墙外保温一致；外墙外保温系统的耐候性能试验应包含防火隔离带。

检验方法：对照设计观察检查。

检查数量：全数检查。

4.2.14 建筑外墙外保温防火隔离带保温材料的燃烧性能等级应为 A 级，并应符合本标准第 4.2.3 条的规定。

检验方法：核查质量证明文件及检验报告。

检查数量：全数检查。

4.2.15 当设计要求在墙体内设置隔汽层时，隔汽层的位置、材料及构造做法应符合设计要求。隔汽层应完整、严密，穿透隔汽层处应采取密封措施。隔汽层冷凝水排水构造应符合设计要求。

检验方法：对照设计观察检查；核查质量证明文件和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.2.16 外墙和毗邻不供暖（冷）空间墙体上的门窗洞口四周墙的侧面，墙体上凸窗四周的侧面，应按设计要求采取节能保温措施，并不应有热桥。

检验方法：对照设计观察检查，采用红外热像仪检查或剖开检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

4.3 一般项目

4.3.1 进场节能保温材料与构件的外观和包装应完整无破损，符合设计要求和产品标准的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

4.3.2 采用外墙外保温时，建筑物的抗震缝、伸缩缝、沉降缝的保温构造做法应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.3.3 当采用增强网作为防止开裂的措施时，增强网的铺贴和搭接应符合设计和专项施工方案的要求。砂浆抹压应密实，不得空鼓，增强网应铺贴平整，不得皱褶、外露。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于5处，每处不少于$2m^2$。

4.3.4 设置集中供暖和空调的房间，其外墙热桥部位应按设计要求采取隔断热桥措施。

检验方法：对照专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：隐蔽工程验收记录应全数检查。隔断热桥措施根据不同种类，按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量每种不得少于5处。

4.3.5 施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、脚手架眼、孔洞、外门窗框或附框与洞口之间的间隙等，应按照专项施工方案采取隔断热桥措施，不得影响墙体热工性能。

检验方法：对照专项施工方案和施工记录检查施工记录。

检查数量：全数检查。

4.3.6 墙体保温板材的粘贴面积、粘贴方法和接缝方法应符合专项施工方案要求，保温板接缝应平整严密。

检验方法：对照专项施工方案，剖开检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于5块保温板材。

4.3.7 外墙保温装饰板安装后表面应平整，板缝均匀一致。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

4.3.8 墙体上的阳角、门窗洞口及不同材料基体的交接处等部位，其保温层应采取防止开裂和破损的加强措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：按不同部位，每类抽查 10%，并不少于 5 处。

4.3.9 墙体热桥部位的保温构造做法应符合设计要求。

检验方法：对照设计观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 5%，并不少于 3 处。

重庆工程建设

5　幕墙节能工程

5.1　一般规定

5.1.1　本章适用于建筑外围护结构的各类透光、非透光建筑幕墙和采光屋面节能工程施工质量的验收。

5.1.2　幕墙节能工程的隔汽层、保温层应在主体结构工程质量验收合格后进行施工。幕墙施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行幕墙节能分项工程验收。

5.1.3　当幕墙节能工程采用隔热型材时，应提供隔热型材所使用的隔断热桥材料的物理力学性能检测报告。

5.1.4　幕墙节能工程施工中应对以下部位或项目进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图象资料：

1　保温材料厚度和保温材料的固定；

2　幕墙周边与墙体、屋面、地面的接缝处保温、密封构造；

3　构造缝、结构缝处的幕墙构造；

4　隔汽层；

5　热桥部位、断热节点；

6　单元式幕墙板块间的接缝构造；

7　冷凝水收集和排放构造；

8　幕墙的通风换气装置；

9　遮阳构件的锚固和连接。

5.1.5　幕墙节能工程使用的保温材料在运输、储存和施工过程中应采取防潮、防水等保护措施。有机保温材料堆放和施工中应采取防火灾措施。

5.1.6 幕墙节能工程验收的检验批划分，除本章另有规定外应符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的幕墙，按照幕墙面积每1000m² 应划分为一个检验批，不足 1000m² 也应划分为一个检验批；

2 同一单位工程的不连续的幕墙工程应单独划分检验批；

3 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理单位双方协商确定；

4 当按计数方法抽样检验时，其抽样数量应符合本标准表3.3.3最小抽样数量的规定。

5.2 主控项目

5.2.1 幕墙节能工程使用的材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

5.2.2 幕墙（含采光屋面）节能工程使用的材料、构件进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率及燃烧性能（不燃材料除外）；

2 幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、太阳得热系数及中空玻璃的密封性能；

3 隔热型材的抗拉强度及抗剪强度；

4 透光、半透光遮阳材料的太阳光透射比及太阳光反射比。

检验方法：核查质量证明文件、计算书、复验报告，其中：导热

系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中；随机抽样检验，中空玻璃密封性能按照《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 附录 E 的检验方法检测。幕墙玻璃性能进行现场复检。

检查数量：同厂家、同品种产品，幕墙面积在 3000m² 以内时应复验 1 次；面积每增加 3000m² 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

5.2.3 幕墙的气密性能应符合设计规定的等级要求。密封条应镶嵌牢固、位置正确、对接严密。单元式幕墙板块之间的密封应符合设计要求。开启部分关闭应严密。

检验方法：观察检查，开启部分启闭检查。核查隐蔽工程验收记录。当幕墙面积合计大于 3000m² 或幕墙面积占建筑外墙面积超过 50%时，应核查幕墙气密性检测报告。

检查数量：质量证明文件、性能检测报告全数核查，现场观察及启闭检查按本标准第 3.3.3 条的规定抽检。

5.2.4 每幅建筑幕墙的传热系数、遮阳系数均应符合设计要求。幕墙工程热桥部位的隔断热桥措施应符合设计要求，隔断热桥节点的连接应牢固。

检验方法：对照设计文件核查幕墙节点及安装。

检查数量：节点及开启窗每个检验批按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 10 处。

5.2.5 幕墙节能工程使用的保温材料，其厚度应符合设计要求，安装牢固，不得松脱。

检验方法：对保温板或保温层应采取针插法或剖开法，尺量厚度；手扳检查。

检查数量：每个检验批依据板块数量按本标准第 3.3.3 条的规定抽检、最小抽样数量不得少于 10 处。

5.2.6 幕墙遮阳设施的形式、安装位置、角度和遮阳尺寸应满足设计要求。遮阳设施安装应牢固，并满足维护检修的荷载要求。外遮阳设施应满足抗风的要求。

检验方法：核查质量证明文件；检查隐蔽工程验收记录；观察、尺量、手扳检查；核查遮阳设施的抗风计算报告或产品检测报告。

检查数量：安装位置和角度、遮阳尺寸每个检验批按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量不得少于10处；牢固程度全数检查；报告全数核查。

5.2.7 幕墙隔汽层应完整、严密、位置正确，穿透隔汽层处的节点构造应采取密封措施。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽样数量不少于5处。

5.2.8 幕墙保温材料应与幕墙面板或基层墙体可靠粘结或锚固，有机保温材料应采用非金属不燃材料作防护层，防护层应将保温材料完全覆盖。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量不得少于5处。

5.2.9 建筑幕墙与基层墙体、窗间墙、窗槛墙及裙墙之间的空间，应在每层楼板处和防火分区隔离部位采用防火封堵材料封堵。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量不得少于5处。

5.2.10 幕墙可开启部分开启后的通风面积应满足设计要求。幕墙通风器的通道应通畅、尺寸满足设计要求，开启装置应能顺畅开启和关闭。

检验方法：尺量核查开启窗通风面积；观察检查；通风器启闭检查。

检查数量：每个检验批依据可开启部分或通风器数量按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量不得少于5个，开启窗

通风面积全数核查。

5.2.11 冷凝水的收集和排放应通畅，并不得渗漏。

检验方法：通水试验、观察检查。

检查数量：每个检验批抽样数量不少于5处。

5.2.12 采光屋面的可开启部分应按本标准第6章的要求验收。采光屋面的安装应牢固，坡度正确，封闭严密，不得渗漏。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量检查；淋水检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：$200m^2$ 以内全数检查；超过 $200m^2$ 则抽查30%，抽查面积不少于 $200m^2$。

5.3 一般项目

5.3.1 幕墙镀(贴)膜玻璃的安装方向、位置应符合设计要求。采用密封胶密封的中空玻璃应采用双道密封。采用了均压管的中空玻璃，其均压管在安装前应密封处理。

检验方法：观察、检查施工记录。

检验数量：每个检验批按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量不得少于5件(处)。

5.3.2 单元式幕墙板块组装应符合下列要求：

1 密封条规格正确，长度无负偏差，接缝的搭接符合设计要求；

2 保温材料固定牢固；

3 隔汽层密封完整、严密；

4 凝结水排水系统通畅，管路无渗漏。

检验方法：观察检查；手扳检查；尺量；通水试验。

检查数量：每个检验批依据板块数量按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量不得少于5件(处)。

5.3.3 幕墙与周边墙体、屋面间的接缝处应按设计要求采用保

温措施，并应采用耐候密封胶等密封。建筑伸缩缝、沉降缝、抗震缝处的幕墙保温或密封做法应符合设计要求。

检验方法：观察检查；对照设计文件观察检查。

检查数量：每个检验批抽样数量不少于10件(处)。

5.3.4 幕墙活动遮阳设施的调节机构应灵活，并应能调节到位，且可调节面积应符合设计要求。

检验方法：遮阳设施现场进行10次以上完整行程的调节试验；观察检查。

检查数量：每个检验批按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量不得少于10件(处)。

重庆工程建设

6　门窗节能工程

6.1　一般规定

6.1.1　本章适用于金属门窗、塑料门窗、木门窗、各种复合门窗、特种门窗及天窗等建筑外门窗节能工程的施工质量验收。

6.1.2　门窗节能工程应优先选用具有国家建筑门窗节能性能标识的产品。当门窗采用隔热型材时，隔热型材生产企业应提供隔热型材所使用的隔断热桥材料的物理力学性能检测报告。当门窗采用塑料多腔型材或铝合金多腔隔热型材时，除应提供型材的物理力学性能检测报告外，型材生产企业还应提供腔体及组合构造图。

6.1.3　主体结构完成后进行施工的门窗节能工程，应在外墙质量验收合格后对门窗框与墙体接缝处的保温填充做法和门窗附框等进行施工，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，隐蔽部位验收应在隐蔽前进行，并应有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行门窗节能分项工程验收。

6.1.4　门窗节能工程验收的检验批划分，除本章另有规定外应符合下列规定：

1　同一厂家的同材质、类型和型号的门窗每 200 樘划分为一个检验批，不足 200 樘也为一个检验批；

2　同一厂家的同材质、类型和型号的特种门每 50 樘划分为一个检验批，不足 50 樘也为一个检验批；

3　异形或有特殊要求的门窗检验批的划分也可根据其特点和数量，由施工单位与监理单位协商确定。

6.2 主控项目

6.2.1 建筑门窗节能工程使用的材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和构件的质量证明文件和相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

6.2.2 门窗（包括天窗）节能工程使用的材料、构件进场时，应核查质量证明文件、节能性能标识证书、门窗节能性能计算书、复验报告，并应对下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 门窗的传热系数、气密性能，玻璃的太阳得热系数及可见光透射比；

2 透光、部分透光遮阳材料的太阳光透射比、太阳光反射比及中空玻璃的密封性能。

检验方法：具有国家建筑门窗节能性能标识的门窗产品，验收时应对照标识证书和计算报告，核对相关的材料、附件、节点构造，复验玻璃的节能性能指标（即可见光透射比、太阳得热系数、传热系数、中空玻璃的密封性能），可不再进行产品的传热系数和气密性能复验。应核查标识证书与门窗的一致性，核查标识的传热系数和气密性能等指标，并按门窗节能性能标识模拟计算报告核对门窗节点构造。中空玻璃密封性能按照《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 附录 E 的检验方法进行检验。

检查数量：质量证明文件、复验报告和计算报告等全数核查；按同厂家、同材质、同开启方式、同型材系列的产品各抽查一次；对于有节能性能标识的门窗产品，复验时可仅核查标识证书和玻璃的检测报告。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位

工程，可合并抽检。

6.2.3 金属外门窗框的隔断热桥措施应符合设计要求和产品标准的规定，金属附框应按照设计要求采取保温措施。

检验方法：随机抽样，对照产品设计图纸，剖开或拆开检查。

检查数量：同厂家、同材质、同规格的产品各抽查不少于1樘。金属附框的保温措施每个检验批按本标准第3.3.3条的规定抽检。

6.2.4 外门窗框或附框与洞口之间的间隙应采用弹性闭孔材料填充饱满，并进行防水密封；外门窗框与附框之间的缝隙应使用密封胶密封，门窗关闭时，密封条应接触严密。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

6.2.5 建筑外窗应对其气密性做现场实体检验，检测结果应满足设计要求。

检验方法：随机抽样现场检验，检测方法按照《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JGJ/T 211进行。

检查数量：同一厂家同一品种、类型的产品各抽查不少于3樘。

6.2.6 外窗遮阳设施的性能、位置、尺寸应符合设计和产品标准要求；遮阳设施的安装应位置正确、牢固，满足安全和使用功的要求；可调节遮阳措施应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量、手扳检查；核查遮阳设施的抗风计算报告或性能检测报告；对照设计文件核查；现场核查。

检查数量：每个检验批按本标准第3.3.3条的规定抽检；安装牢固程度全数检查；可调节遮阳措施全数检查。

6.2.7 用于外门的特种门的性能应符合设计和产品标准要求；特种门安装中的节能措施，应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量检查。

检查数量：全数检查。

6.2.8 天窗安装的位置、坡向、坡度应正确，封闭严密，不得渗漏。

检验方法：观察检查；用水平尺（坡度尺）检查；淋水检查。

检查数量：每个检验批按本标准第3.3.3条规定的最小抽样数量的2倍抽检。

6.2.9 通风器的尺寸、通风量等性能应符合设计要求；通风器的安装位置应正确，与门窗型材间的密封应严密，开启装置应能顺畅开启和关闭。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批按本标准第3.3.3条规定的最小抽样数量的2倍抽检。

6.2.10 各主要功能空间外窗（含阳台透明部分）的可开启面积及设置的机械通风系统应符合设计要求。可开启外窗应便于操作，启闭灵活。

检验方法：对照设计文件检查，核查外窗可开启面积占房间地板轴线面积比例统计表或室内自然通风模拟分析报告，检查施工记录；尺量核查开启窗通风面积；观察检查。

检查数量：全数检查。

6.3 一般项目

6.3.1 门窗扇密封条和玻璃镶嵌的密封条，其物理性能应符合相关标准中的要求。密封条安装位置应正确，镶嵌牢固，不得脱槽，接头处不得开裂。关闭门窗时密封条应接触严密。

检验方法：观察检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

6.3.2 门窗镀（贴）膜玻璃的安装方向应符合设计要求，采用密封胶密封的中空玻璃应采用双道密封，采用了均压管的中空玻璃

其均压管应进行密封处理。

检验方法：观察检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

6.3.3 外门、窗遮阳设施调节应灵活、调节到位。

检验方法：现场调节试验检查。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

7　屋面节能工程

7.1　一般规定

7.1.1　本章适用于采用板材、现浇、喷涂等保温隔热做法的建筑屋面节能工程施工质量验收。

7.1.2　屋面节能工程应在基层质量验收合格后进行施工，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行屋面节能分项工程验收。

7.1.3　屋面节能工程应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

1　基层及其表面处理；

2　保温材料的种类、厚度、保温层的敷设方式；板材缝隙填充质量；

3　屋面热桥部位处理；

4　隔汽层。

7.1.4　屋面保温隔热层施工完成后，应及时进行后续施工或加以覆盖，避免保温隔热层受潮、浸泡或受损。

7.1.5　屋面节能工程施工质量验收的检验批划分，除本章另有规定外应符合下列规定：

1　采用相同材料、工艺和施工做法的屋面，扣除天窗、采光顶后的屋面面积，每 $1000m^2$ 面积划分为一个检验批，不足 $1000m^2$ 也为一个检验批；

2　检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理单位共同商定。

7.2 主控项目

7.2.1 屋面节能工程使用的保温隔热材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

7.2.2 屋面节能工程使用的材料进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、吸水率及燃烧性能（不燃材料除外）；

2 反射隔热材料的太阳光反射比及半球发射率。

检验方法：核查质量证明文件，随机抽样检验，核查复验报告，其中：导热系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，扣除天窗、采光顶后的屋面面积在 1000m^2 以内时应复验 1 次；面积每增加 1000m^2 应增加复验 1 次。同一工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。当符合本标准第 3.2.4 条的规定时，检验批容量可以扩大一倍。

7.2.3 屋面保温隔热层的敷设方式、厚度、缝隙填充质量及屋面热桥部位的保温隔热做法，应符合设计要求和有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批的抽检数量，应按屋面面积每 100m^2 抽查 1 处，每处 10m^2，且不得少于 3 处。

7.2.4 屋面的通风隔热架空层，其架空高度、安装方式、通风口位置及尺寸应符合设计及有关标准要求。架空层内不得有杂物。

架空面层应完整，不得有断裂和露筋等缺陷。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批的抽检数量，应按屋面面积每 100m^2 抽查 1 处，每处 10m^2，且不得少于 3 处。

7.2.5 屋面隔汽层的位置、材料及构造做法应符合设计要求，隔汽层应完整、严密，穿透隔汽层处应采取密封措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批的抽检数量，应按屋面面积每 100m^2 抽查 1 处，每处 10m^2，且不得少于 3 处。

7.2.6 采光屋面的传热系数、得热系数、可见光透射比、气密性应符合设计要求。采光屋面的安装应牢固，坡度正确，封闭严密，嵌缝处不得渗漏。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量检查；淋水检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批的抽检数量，应按屋面面积每 100m^2 抽查一处，每处 10m^2，且不得少于 3 处。

7.2.7 坡屋面、架空屋面内保温应采用不燃保温材料，保温层做法应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查复验报告和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批的抽检数量，应按屋面面积每 100m^2 抽查一处，每处 10m^2，且不得少于 3 处。

7.2.8 当采用带铝箔的空气隔层做隔热保温屋面时，其空气隔层厚度、铝箔位置应符合设计要求。空气隔层内不得有杂物，铝箔应铺设完整。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批的抽检数量，应按屋面面积每 100m^2 抽查一处，每处 10m^2，且不得少于 3 处。

7.2.9 种植植物的屋面，其构造做法与植物的种类、密度、覆盖面积、植物存活率等应符合设计及相关标准要求，植物的种植与

维护不得损害节能效果。

检验方法：对照设计检查。

检查数量：每个检验批的抽检数量，应按屋面面积每 100m² 抽查 1 处，每处 10m²，且不得少于 3 处。

7.2.10 采用有机类保温隔热材料的屋面，防火隔离措施应符合设计和现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

检验方法：对照设计检查。

检查数量：全数检查。

7.2.11 金属板保温夹芯屋面应铺装牢固、接口严密、表面洁净、坡向正确。

检验方法：观察、尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批的抽检数量，应按屋面面积每 100m² 抽查 1 处，每处 10m²，且不得少于 3 处。

7.3 一般项目

7.3.1 屋面保温隔热层应按专项施工方案施工，并应符合下列规定：

1 板材应粘贴牢固、缝隙严密、平整；

2 现场采用喷涂、浇注、抹灰等工艺施工的保温层，应按配合比准确计量、分层连续施工、表面平整、坡向正确。

检验方法：观察、尺量检查；检查施工记录。

检查数量：每个检验批的抽检数量，应按屋面面积每 100m² 抽查 1 处，每处 10m²，且不得少于 3 处。

7.3.2 反射隔热屋面的颜色应符合设计要求，色泽应均匀一致，没有污迹，无积水现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.3 坡屋面、架空屋面当采用内保温时，保温隔热层应设有防

潮措施，其表面应有保护层，保护层的做法应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处 $10m^2$。

重庆工程建设

8 地面节能工程

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于建筑工程中接触土壤或室外空气的地面(含底面接触室外空气的架空楼板)、毗邻不供暖空间的地面,以及与土壤接触的地下室外墙等节能工程的施工质量验收。

8.1.2 地面节能工程的施工,应在主体或基层质量验收合格后进行。施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收,施工完成后应进行地面节能分项工程验收。

8.1.3 地面节能工程应对下列部位进行隐蔽工程验收,并应有详细的文字记录和必要的图像资料:

1 基层及其表面处理;

2 保温材料种类和厚度;

3 保温材料粘结;

4 地面热桥部位处理。

8.1.4 地面节能分项工程检验批划分,除本章另有规定外应符合下列规定:

1 采用相同材料、工艺和施工做法的地面,每 1000m^2 面积划分为一个检验批;

2 检验批可按施工段或变形缝划分;

3 高层建筑的标准层可按每 3 层(不足 3 层按 3 层计)划分检验批;

4 不同构造做法的地面节能工程应分别划分检验批;

5 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则,由施工单位与监理单位协商确定。

8.2 主控项目

8.2.1 用于地面节能工程的保温材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

8.2.2 地面节能工程使用的保温材料进场时，应对其导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）等性能进行复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：核查质量证明文件，随机抽样检验、核查复验报告，其中：导热系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，地面面积在 1000m^2 以内时应复验 1 次；面积每增加 1000m^2 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。当符合本标准第 3.2.4 条的规定时，检验批容量可以大一倍。

8.2.3 地下室顶板和架空楼板底面的保温隔热材料应符合设计要求，并应粘贴牢固，进行现场拉伸粘接强度检验。

检验方法：观察检查；核查质量证明文件。

检查数量：每检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间；不足 3 间，应全数检查。

8.2.4 地面节能工程施工前，基层处理应符合设计和专项施工方案的有关要求。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查。

检查数量：每检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间；不足 3 间，应全数检查。

8.2.5 地面保温层、隔离层、保护层等各层的设置和构造做法以及保温层的厚度应符合设计要求，并应按专项施工方案施工。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；尺量检查。

检查数量：每检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于3间，每间10m^2，不足3间，应全数检查。

8.2.6 地面节能工程的施工质量应符合下列规定：

1 保温板与基层之间、各构造层之间的粘结应牢固，缝隙应严密；

2 穿越地面到室外的各种金属管道应按设计要求采取保温隔热措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于3间，每间10m^2，不足3间，应全数检查；穿越地面的金属管道全数检查。

8.2.7 有防水要求的地面，其节能保温做法不得影响地面排水坡度，防护面层不得渗漏。

检验方法：观察、用长度500mm水平尺检查；核查防水层蓄水试验记录。

检查数量：全数检查。

8.2.8 保温层的表面防潮层、保护层应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于3间，不足3间，应全数检查。

8.2.10 地下室与土壤相接的保温外墙应符合下列要求：

1 保温板与基层墙体的粘贴面积比应不小于60%；

2 保温层与基层墙体和防水层间的构造应符合设计要求。

检验方法：对照设计观察检查，必要时抽样剖开检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：按检验批抽样检查，每个检验批抽查不少于3处。

8.3 一般项目

8.3.1 采用地面辐射供暖的工程，其地面节能做法应符合设计要求和现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的规定。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间，不足 3 间，应全数检查。

8.3.2 接触土壤地面的保温层下面的防潮层应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间，不足 3 间，应全数检查。

重庆工程建设

9　供暖节能工程

9.1　一般规定

9.1.1　本章适用于室内集中供暖系统节能工程施工质量的验收。

9.1.2　供暖节能工程施工中应及时进行质量检查，对隐蔽部位在隐蔽前进行验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行供暖节能分项工程验收。

9.1.3　供暖节能工程验收的检验批划分可按本标准第 3.4.2 条的规定执行，也可按系统或楼层，由施工单位与监理单位协商确定。

9.2　主控项目

9.2.1　供暖节能工程使用的散热设备、热计量装置、温度调控装置、自控阀门、仪表、保温材料等产品应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

9.2.2　供暖节能工程使用的散热器和保温材料等进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样送检：

1　散热器的单位散热量、金属热强度；

2　保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：同厂家、同材质的散热器，数量在 500 组及以下

时，抽检 2 组；当数量每增加 1000 组时应增加抽检 1 组。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算。当符合本标准第 3.2.4 条规定时，检验批容量可以扩大一倍。

同厂家、同材质的保温材料，复验次数不得少于 2 次。

9.2.3 供暖系统安装的温度调控装置和热计量装置，应满足设计要求的分室（户或区）温度调控、热计量功能。

检验方法：观察检查；核查调试报告。

检查数量：全数检查。

9.2.4 室内供暖系统的安装应符合下列规定：

1 供暖系统的形式应符合设计要求；

2 散热设备、阀门、过滤器、温度、流量、压力等测量仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减或更换；

3 水力平衡装置、热计量装置及温度调控装置的安装位置和方向应符合设计要求，并便于数据读取、操作、调试和维护。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

9.2.5 散热器及其安装应符合下列规定：

1 每组散热器的规格、数量及安装方式应符合设计要求；

2 散热器外表面应刷非金属性涂料。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 组。

9.2.6 散热器恒温阀及其安装应符合下列规定：

1 恒温阀的规格、数量应符合设计要求；

2 明装散热器恒温阀不应安装在狭小和封闭空间，其恒温阀阀头应水平安装并远离发热体，且不应被散热器、窗帘或其他障碍物遮挡；

3 暗装散热器恒温阀的外置式温度传感器，应安装在空气流通且能正确反映房间温度的位置上。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 组。

9.2.7 低温热水地面辐射供暖系统的安装，除应符合本标准第 9.2.4 条的规定外，尚应符合下列规定。

1 防潮层和绝热层的做法及绝热层的厚度应符合设计要求；

2 室内温度调控装置的安装位置和方向应符合设计要求，并便于观察、操作和调试；

3 室内温度调控装置的温度传感器宜安装在距地面 1.4m 的内墙上或与照明开关在同一高度上，且避开阳光直射和发热设备。

检验方法：防潮层和绝热层隐蔽前观察检查；用钢针刺入绝热层、尺量；观察检查、尺量室内温度调控装置传感器的安装高度。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

9.2.8 供暖系统热力入口装置的安装应符合下列规定：

1 热力入口装置中各种部件的规格、数量应符合设计要求；

2 热计量表、过滤器、压力表、温度计的安装位置及方向应正确，并便于观察、维护；

3 水力平衡装置及各类阀门的安装位置、方向应正确，并便于操作和调试。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

9.2.9 供暖管道保温层和防潮层的施工应符合下列规定：

1 保温材料的燃烧性能、材质及厚度等应符合设计要求；

2 保温管壳的捆扎、粘贴应牢固，铺设应平整。硬质或半硬质的保温管壳每节至少应采用防腐金属丝、耐腐蚀织带或专用胶带捆扎 2 道，其间距为 300mm～350mm，且捆扎应紧密，无滑动、松弛及断裂现象；

3 硬质或半硬质保温管壳的拼接缝隙不应大于 5mm，并应用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方；

4 松散或软质保温材料应按规定的密度压缩其体积，疏密应均匀，搭接处不应有空隙；

5 防潮层应紧密粘贴在保温层上，封闭良好，不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷；防潮层外表面搭接应顺水；

6 立管的防潮层应由管道的低端向高端敷设，环向搭接缝应朝向低端；纵向搭接缝应位于管道的侧面，并顺水；

7 卷材防潮层采用螺旋形缠绕的方式施工时，卷材的搭接宽度宜为 30mm～50mm；

8 阀门及法兰部位的保温应严密，且能单独拆卸并不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查；用钢针刺入保温层、尺量。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

9.2.10 集中供暖系装完毕后，应在供暖期内与热源进行联合试运转和调试，试运转和调试结果应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查供暖系统试运转和调试记录。

检查数量：全数检查。

9.3 一般项目

9.3.1 供暖系统阀门、过滤器等配件的保温层应密实、无空隙，且不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 2 件。

10　通风与空调节能工程

10.1　一般规定

10.1.1　本章适用于通风与空调系统节能工程施工质量的验收。

10.1.2　通风与空调节能工程施工中应及时进行质量检查，对隐蔽部位在隐蔽前进行验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行通风与空调系统节能分项工程验收。

10.1.3　通风与空调节能工程验收的检验批划分可按本标准第3.4.2条的规定执行，也可按系统或楼层，由施工单位与监理单位协商确定。

10.2　主控项目

10.2.1　通风与空调节能工程使用的设备、管道、自控阀门、仪表、绝热材料等产品应进行进场验收，并应对下列产品的技术性能参数和功能进行核查。验收与核查的结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

1　组合式空调机组、柜式空调机组、新风机组、单元式空调机组及多联机空调系统室内机等设备的供冷量、供热量、风量、风压、噪声及功率，风机盘管的供冷量、供热量、风量、噪声及功率；

2　风机的风量、风压、功率、效率；

3　空气能量回收装置的风量、静压损失、出口全压及输入功率；装置内部或外部漏风率、有效换气率、交换效率、噪声；

4 阀门与仪表的类型、规格、材质及公称压力；

5 成品风管的规格、材质及厚度；

6 绝热材料的导热系数、密度、厚度、吸水率。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

10.2.2 通风与空调节能工程使用的风机盘管机组和绝热材料进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验。

1 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、水阻力、功率及噪声；

2 绝热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：按结构形式抽检，同家的风机盘管机组数量在500台及以下时，抽检2台；每增加1000台时应增加抽检1台。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算。当符合本标准第3.2.4条规定时，检验批容量可以扩大一倍。

同厂家、同材质的绝热材料，复验次数不得少于2次。

10.2.3 通风与空调节能工程中的送、排风系统及空调风系统、空调水系统的安装，应符合下列规定：

1 各系统的形式应符合设计要求；

2 设备、阀门、过滤器、温度计及仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减或更换；

3 水系统各分支管路水力平衡装置、温度控制装置的安装位置、方向应符合设计要求，并便于数据读取、操作、调试和维护；

4 空调系统应满足设计要求的分室（区）温度调控和冷、热计量功能；

5 气流组织应符合设计要求。

检验方法：观察检查；风口风速现场检测。

检查数量：全数检查，每一类空调送风系统风口检测抽样15%。

10.2.4 风管的安装应符合下列规定：

1 风管的材质、断面尺寸及壁厚应符合设计要求；

2 风管与部件、建筑风道及风管间的连接应严密、牢固；

3 风管的严密性检验结果应符合设计和国家现行标准的有关要求，低压风管允许漏风量不大于 $0.1056P^{0.65}$，中压风管允许漏风量不大于 $0.0352P^{0.65}$；

4 需要绝热的风管与金属支架的接触处，需要绝热的复合材料风管及非金属风管的连接处和内部支撑加固处等，应有防热桥的措施，并应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查风管系统严密性检验记录。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，风管的严密性检验最小抽样数量不得少于 1 个系统。

10.2.5 组合式空调机组、柜式空调机组、新风机组、单元式空调机组的安装应符合下列规定：

1 规格、数量应符合设计要求；

2 安装位置和方向应正确，且与风管、送风静压箱、回风箱、阀门的连接应严密可靠；

3 现场组装的组合式空调机组各功能段之间连接应严密，其漏风量应符合现行国家标准《组合式空调机组》GB/T 14294 的有关要求；

4 机组内的空气热交换器翅片和空气过滤器应清洁、完好，且安装位置和方向正确，以便于维护和清理。

检验方法：观察检查；核查漏风量测试记录。

检查数量：全数检查。

10.2.6 带热回收功能的双向换气装置和集中排风系统中的能量回收装置的安装应符合下列规定：

1 规格、数量及安装位置应符合设计要求；

2 进、排风管的连接应正确、严密、可靠；

3 室外进、排风口的安装位置、高度及水平距离应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

10.2.7 空调机组、新风机组及风机盘管机组水系统自控阀门与仪表的安装应符合下列规定：

1 规格、数量应符合设计要求；

2 方向应正确，位置应便于读取数据、操作、调试和维护。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，并不少于 10 个。

10.2.8 空调风管系统及部件的绝热层和防潮层施工应符合下列规定：

1 绝热材料的燃烧性能、材质、规格及厚度等应符合设计要求；

2 绝热层与风管、部件及设备应紧密贴合，无裂缝、空隙等缺陷，且纵、横向的接缝应错开；

3 绝热层表面应平整，当采用卷材或板材时，其厚度允许偏差为 5mm；采用涂抹或其他方式时，其厚度允许偏差为 10mm；

4 风管法兰部位绝热层的厚度，不应低于风管绝热层厚度的 80%；

5 风管穿楼板和穿墙处的绝热层应连续不间断；

6 防潮层（包括绝热层的端部）应完整，且封闭良好，其搭接缝应顺水；

7 带有防潮层隔汽层绝热材料的拼缝处，应用胶带封严，粘胶带的宽度不应小于 50mm；

8 风管系统阀门等部件的绝热，不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查；用钢针刺入绝热层、尺量。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，最小抽样数量绝热层不得少于 10 段、防潮层不得少于 10m、阀门等配件不得少于 5 个。

10.2.9 空调水系统管道、制冷剂管道及配件绝热层和防潮层的施工，应符合下列规定：

1 绝热材料的燃烧性能、材质、规格及厚度等应符合设计要求；

2 绝热管壳的捆扎、粘贴应牢固，铺设应平整。硬质或半硬质的绝热管壳每节至少应用防腐金属丝、耐腐蚀织带或专用胶带捆扎2道，其间距为300mm～350mm，且捆扎应紧密，无滑动、松弛及断裂现象；

3 硬质或半硬质绝热管壳的拼接缝隙，保温时不应大于5mm、保冷时不应大于2mm，并用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方；

4 松散或软质保温材料应按规定的密度压缩其体积，疏密应均匀，搭接处不应有空隙；

5 防潮层与绝热层应结合紧密，封闭良好，不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷；

6 立管的防潮层应由管道的低端向高端敷设，环向搭接缝应朝向低端；纵向搭接缝应位于管道的侧面，并顺水；

7 卷材防潮层采用螺旋形缠绕的方式施工时，卷材的搭接宽度宜为30mm～50mm；

8 管道穿楼板和穿墙处的绝热层应连续不间断，且绝热层与穿楼板和穿墙处的套管之间应用不燃材料填实，不得有空隙；套管两端应进行密封封堵；

9 管道阀门、过滤器、法兰部位的绝热应严密，并能单独拆卸，且不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查；用钢针刺入绝热层、尺量。

检查数量：按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量绝热层不得少于10段、防潮层不得少于10m、阀门等配件不得少于5个。

10.2.10 空调冷热水管道及制冷剂管道与支、吊架之间应设置

绝热衬垫，其厚度不应小于绝热层厚度，宽度应大于支、吊架支承面的宽度。衬垫的表面应平整，衬垫与绝热材料之间应填实无空隙。

检验方法：观察检查、尺量。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

10.2.11 通风与空调系统安装完毕，应进行通风机和空调机组等设备的单机试运转和调试，并应进行系统的风量平衡调试，单机试运转和调试结果应符合设计要求；系统的总风量与设计风量的允许偏差不应大于 10%，风口的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%。

检验方法：核查试运转和调试记录。

检查数量：全数检查。

10.2.12 多联机空调系统安装完毕后，应进行系统的试运转与调试，并应在工程验收前进行系统运行效果检验，检验结果应符合设计要求。

检验方法：核查系统试运行和调试及系统运行效果检验记录。

检查数量：全数检查。

10.2.13 供暖、空调系统分区控制应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件核查，检查设备的试运转和调试记录，系统性能报告。

检查数量：全数检查。

10.2.14 室内 CO_2 浓度监测控制新风量应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件核查，检查设备的试运转和调试记录，系统性能报告。

检查数量：全数检查。

10.2.15 厨房、餐厅、打印机复印室、卫生间、地下车库等区域与相邻区域的压差应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件核查，检查设备的试运转和调试记录，现场检查。

检查数量：按总数抽查 10%。

10.2.16 教育、体育场馆等建筑辅助降温措施应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件核查，现场检查。

检查数量：全数检查。

10.3 一般项目

10.3.1 空气风幕机的规格、数量、安装位置和方向应正确，垂直和水平度的偏差均不应大于 2‰。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

10.3.2 变风量末端装置与风管连接前，应做动作试验，确认运行正常后再进行管道连接。变风量空调系统安装完成后，应对变风量末端装置风量准确性、控制功能及控制逻辑进行验证，验证结果应对照设计图纸和资料进行核查。

检验方法：观察检查。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 2 台。

重庆工程建设

11　空调与供暖系统冷热源及管网节能工程

11.1　一般规定

11.1.1　本章适用于空调与供暖系统中冷热源设备、辅助设备及其管道和室外管网节能工程施工质量的验收。

11.1.2　空调与供暖系统冷热源和辅助设备及其管道和室外管网系统施工中应及时进行质量检查，对隐蔽部位在隐蔽前进行验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行空调与供暖系统冷热源及管网节能分项工程验收。

11.1.3　空调与供暖系统冷热源设备、辅助设备及其管道和管网系统节能工程的验收，可按冷源系统、热源系统和室外管网进行检验批划分，也可由施工单位与监理单位协商确定。

11.2　主控项目

11.2.1　空调与供暖系统使用的冷热源设备及其辅助设备、自控阀门、仪表、绝热材料等产品应进行进场验收，并应对下列产品的技术性能参数和功能进行核查。验收与核查的结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

1　锅炉的单台容量及名义工况下的热效率；

2　热交换器的单台换热量；

3　电驱动压缩机蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组的额定制冷（热）量、输入功率、性能系数（COP）、综合部分负荷性能系数

(IPLV)限值；

4 电驱动压缩机单元式空气调节机组、风管送风式和屋顶式空气调节机组的名义制冷量、输入功率及能效比(EER)；

5 多联机空调系统室外机的额定制冷(热)量、输入功率及制冷综合性能系数[IPLV(C)]；

6 空调系统的电冷源制冷性能系数 SCOP 值应符合设计要求；

7 蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组的名义制冷量、供热量、输入功率及性能系数；

8 供暖热水循环水泵、空调冷(热)水循环水泵、空调冷却水循环水泵等的流量、扬程、电机功率及效率；

9 冷却塔的流量及电机效率；

10 自控阀门与仪表的类型、规格、材质及公称压力；

11 管道的规格、材质、公称压力及适用温度；

12 绝热材料的导热系数、密度、厚度、吸水率。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

11.2.2 空调与供暖系统冷热源及管网节能工程的预制绝热管道、绝热材料进场时，应对绝热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率等性能进行复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：同厂家、同材质的绝热材料，复验次数不得少于2次。

11.2.3 空调与供暖系统冷热源设备和辅助设备及其管网系统的安装，应符合下列规定：

1 管道系统的形式应符合设计要求；

2 设备、自控阀门与仪表，应按设计要求安装齐全，不得随意增减或更换；

3 空调冷(热)水系统，应能实现设计要求的变流量或定流

量运行；

4 供热系统应能根据热负荷及室外温度变化，实现设计要求的集中质调节、量调节或质-量调节相结合的运行。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.4 冷热源侧的电动调节阀、水力平衡阀、冷（热）量计量装置、供热量主动控制装置等自控阀门与仪表的安装，应符合下列规定：

1 类型、规格、数量应符合设计要求；

2 方向应正确，位置便于数据读取、操作、调试和维护。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.5 锅炉、热交换器、电驱动压缩机蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组、蒸汽或热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组等设备的安装，应符合下列规定：

1 类型、规格、数量应符合设计要求；

2 安装位置及管道连接应正确。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.6 冷却塔、水泵等辅助设备的安装应符合下列规定：

1 类型、规格、数量应符合设计要求；

2 冷却塔设置位置应通风良好，并应远离厨房排风等高温气体；

3 管道连接应正确。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.7 多联机空调系统室外机的安装位置应符合设计要求，进排风通畅，并便于检查和维护。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.8 空调水系统管道、制冷剂管道及配件绝热层和防潮层的验收，应按本标准第10.2.9条的规定执行。

11.2.9 冷热源机房、换热站内部空调冷热水管道及支、吊架之间绝热衬垫的验收，应按本标准第10.2.10条执行。

11.2.10 空调与供暖系统冷热源和辅助设备及其管道和管网系统安装完毕后，应按下列规定进行系统的试运转与调试：

1 冷热源和辅助设备应进行单机试运转和调试；

2 冷热源和辅助设备应进行控制功能和控制逻辑的验证；

3 冷热源和辅助设备应同建筑物室内空调或供暖系统进行联合试运转和调试。

检验方法：观察检查；检查试运转和调试记录。

检查数量：全数检查。

11.3 一般项目

11.3.1 空调与供暖系统的冷热源设备及其辅助设备、配件的绝热，不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

12　配电与照明节能工程

12.1　一般规定

12.1.1　本章适用于配电与照明节能工程施工质量的验收。

12.1.2　配电与照明系统施工中应及时进行质量检查，对隐蔽部位在隐蔽前进行验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行配电与照明节能分项工程验收。

12.1.3　配电与照明节能工程验收可按本标准第 3.4.2 条的规定进行检验批划分，也可按照系统、楼层、建筑分区。

12.2　主控项目

12.2.1　配电与照明节能工程使用的配电设备、电线电缆、照明光源、灯具及其附属装置等产品应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

12.2.2　配电与照明节能工程使用的照明光源、照明灯具及其附属装置等进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验。

1　照明光源初始光效；

2　照明灯具镇流器能效值；

3　照明灯具效率或灯具能效；

4 照明设备功率、功率因数和谐波含量值。

检验方法：现场随机抽样检验，核查复验报告。

检查数量：同厂家的照明光源、镇流器、灯具、照明设备，数量在200套(个)及以下时，抽检2套(个)；数量在201套(个)～2000套(个)时，抽检3套(个)；当数量在2000套(个)以上时，每增加1000套(个)时应增加抽检1套(个)。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算。当符合本标准第3.2.4条规定时，检验批容量可以扩大一倍。

12.2.3 低压配电系统使用的电线、电缆进场时，应对其导体电阻值进行复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：现场随机抽样检验，核查复验报告。

检查数量：同厂家各种规格总数的10%，且不少于2个规格。

12.2.4 工程安装完成后应对配电系统进行调试，调试合格后应对低压配电系统以下技术参数进行检测，其检测结果应符合下列规定：

1 用电单位受电端电压允许偏差：三相380V供电为标称电压的±7%；单相220V供电为标称电压的－10%～＋7%；

2 正常运行情况下用电设备端子处额定电压的允许偏差：室内照明为±5%，一般用途电动机为±5%、电梯电动机为±7%，其他无特殊规定设备为±5%；

3 10kV及以下配电变压器低压侧，功率因数不低于0.9；

4 380V的电网标称电压谐波限值：电压谐波总畸变率(THDu)为5%，奇次(1次～25次)谐波含有率为4%，偶次(2次～24次)谐波含有率为2%；

5 谐波电流不应超过表12.2.4中规定的允许值。

检验方法：在用电负荷满足检测条件的情况下，使用标准仪器仪表进行现场测试；对于室内插座等装置使用带负载模拟的仪表进行测试。

检查数量：受电端全数检查，末端按本标准表3.3.3最小抽

样数量抽样。

表 12.2.4　谐波电流允许值

标准电压(kV)	基准短路容量(MVA)	谐波次数及谐波电流允许值												
0.38	10	谐波次数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		谐波电流允许值(A)	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24
		谐波次数	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		谐波电流允许值(A)	11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12

12.2.5　照明系统安装完成后应通电试运行，其测试参数和计算值应符合下列规定：

1　照度值允许偏差为《建筑照明设计标准》规定值的±10%；

2　功率密度值不应大于《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值。

检验方法：检测被检区域内平均照度和功率密度。

检查数量：各类典型功能区域，每类检查不少于 2 处。

12.2.6　人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品；选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定；照明产品等设备应满足国家现行有关标准的节能评价值的要求。

检验方法：核查性能证明文件。

检查数量：全数检查。

12.2.7 地下车库与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置应满足设计要求。

检验方法：对照设计文件核查；现场核查。

检查数量：全数检查。

12.2.8 电动汽车充电设施数量应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件核查；现场核查。

检查数量：全数检查。

12.2.9 建筑设备管理系统的自动监控管理应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件核查；现场核查。

检查数量：全数检查。

12.2.10 信息网络系统应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件核查；现场核查。

检查数量：全数检查。

12.3 一般项目

12.3.1 配电系统选择的导体截面不得低于设计值。

检验方法：核查质量证明文件；尺量检查。

检查数量：每种规格检验不少于5次。

12.3.2 母线与母线或母线与电器接线端子，当采用螺栓搭接连接时应牢固可靠。

检验方法：使用力矩扳手对压接螺栓进行力矩检测。

检查数量：母线按检验批抽查10%。

12.3.3 交流单芯电缆或分相后的每相电缆宜品字形（三叶形）敷设，且不得形成闭合铁磁回路。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12.3.4 三相照明配电干线的各相负荷宜分配平衡，其最大相负

荷不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的 85%。

检验方法：在建筑物照明通电试运行时开启全部照明负荷，使用三相功率计检测各相负载电流、电压和功率。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

13　给水排水节能工程

13.1　一般规定

13.1.1　本章适用于给水排水节能工程施工质量的验收。

13.1.2　给排水与中水、雨水再生利用及低影响开发系统施工中应及时进行质量检查，对隐蔽部位在隐蔽前进行验收，并应有详细的文字记录和必要的影像资料，施工完成后应进行给排水节能分项工程验收。

13.1.3　给水排水节能工程施工质量的验收，可按本标准第3.4.2条的规定进行检验批划分，也可按照系统、楼层由建设单位与施工单位协商确定。

13.2　主控项目

13.2.1　给水排水系统工程所使用的设备、管道、阀门、仪表、保温材料，雨水、中水处理及低影响开发设施中设备（包括成套设备）、设施等产品进场时，应按设计要求进行验收，并应对下列产品的技术性能参数进行核查。验收结果应经监理工程师（建设单位代表）检查认可，并形成相应的验收记录。各种产品和设备的质量证明文件和相关技术资料应齐全，并符合国家现行有关标准的规定。

1　成套叠压设备或水泵流量、扬程、电机功率、效率；附属水箱、前后压力表；

2　锅炉（燃气或燃油热水机组）的单台容量及其额定热效率；

3 热交换器(容积式、半容积式换热器或其它换热器等)的单台换热量、传热系数、换热面积、储水容积及其水流阻力等技术性能参数;

4 空气源热泵热水机组的名义制热量、输入功率、制热性能系数(COP)和冷凝器水流阻力;

5 水处理设备,絮凝、沉淀、过滤装置,消毒设备、水泵、自控阀门、温控阀门等技术性能参数;

6 中水处理格栅、除砂、曝气、搅拌、过滤、渗透膜、加药、鼓风压缩、消毒、浓缩脱水、除臭等设备、泵类等技术性能参数;

7 雨水利用初期雨水弃流装置、过滤罐及活性炭罐铭牌、材质,消毒设备及水泵,成套控制系统技术性能参数;

8 各种给排水的阀门与仪表的类型、规格、材质、工作压力及承压等级等技术性能参数;

9 管道的型号、规格、材质、工作温度、工作压力、承压等级、环刚度;

10 低影响开发设施中装配式雨水罐、透水人行道砖、初期雨水弃流设施,拼装式硅砂蓄水池、塑料模块等型号,规格、材质、技术参数。

检验方法:观察检查;核查产品合格证、技术资料和性能检测报告等质量证明文件。

检查数量:全数检查。

13.2.2 卫生器具、龙头、淋浴器等用水器具进场时,应按设计要求对其类型、规格及外观等进行验收,并应对产品的技术性能参数进行核查。产品的质量证明文件和相关技术资料应齐全,同时应符合现行国家标准《节水型生活用水器具》CJ 164 及《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870 中的要求和规定。

检验方法:观察检查;核查产品合格证、技术资料和性能检测报告等质量证明文件。

检查数量:全数检查。

13.2.3 给水系统安装及调试应符合下列规定：

1 管道支、吊、托架安装、弯头外径及异径连接、弯制管道半径、墙体两侧柔性连接、塑料管材及复核管水平或垂直支架、套管、管卡安装高度、管道连接要求及最大偏转角度等，应满足《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 及《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 相应的质量验收表格及规定；

2 给水管道、配件及设备的水压试验、渗漏试验应符合设计要求及国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定；

3 系统设备、配件设置安装应符合设计要求，给水竖向分区应符合设计要求；各给水分区最低管道静水压按不大于 0.45MPa 调试；

4 建筑用水点各处供水压力按不大于 0.2MPa，且不应小于用水器具要求的最低压力调试支管减压阀压力；

5 埋地管道的管道连接、敷设和基础处理方式、管道埋深、钢管的防腐方式应符合设计要求和《给水排水管道工程施工验收规范》GB 50268 的规定。

检验方法：观察检查；减压阀调试压力、管道防腐、抗震做法，测量管道安装水平、垂直角度，核查给水管道系统水压试验记录和其他相关的隐蔽资料。

检查数量：按规范规定数检查。

13.2.4 给水系统计量装置的安装应符合下列规定：

1 计量仪应安装在便于检修、不受曝晒、污染和冻结的地方；

2 表外壳距墙表面净距 10mm～30mm；

3 计量仪进水口中心标高按设计要求，允许偏差为±10mm。

检验方法：观察和尺寸检查。

检查数量：全数检查。

13.2.5 加压排水系统的安装应符合下列规定：

1 加压设备设置位置、形式及安装应符合设计要求；

2 污、废水处理储存间、设备间不应有强烈异味，处理设备设施间外不能有明显的异味，通气或除臭措施良好；

3 水泵噪音及管内流速符合《声环境质量标准》GB 3096 及《绿色生态住宅(绿色建筑)小区建设技术标准》DBJ 50/T-039 的规定。

检验方法：观察检查；噪音分贝检查，核查管道流速计算书，嗅觉检查。

检查数量：全数检查。

13.2.6 绿化灌溉系统的安装应符合下列规定：

1 采用非传统水源浇灌的绿化管道不得与饮用水管连接；

2 绿化浇灌管道按《灌溉与排水工程施工质量评定规程》SL 703 中表 4.21.6 管道安装质量标准执行，微灌灌水器安装质量按表 4.22.3 微灌灌水器安装质量标准执行，喷灌设备机组安装单元工程质量按表 4.23.3 执行；

3 管道连接可靠，密封无渗漏，喷灌机组稳固；

4 喷头布置合理均匀，喷头角度应能基本覆盖浇灌面积，喷水细密均匀，喷洒范围外 50m～100m 内有人工浇灌取水阀补浇灌；

5 土壤湿度感应器感应灵敏；有地形高差及湿度明显区域，应分别设置区域土壤湿度感应器，根据土壤湿度及主要受控面积检验。

检验方法：现场检查，核查试压记录、隐蔽工程闭水试验记录。

检查数量：全数检查。

13.2.7 循环冷却水系统的安装及调试应符合下列规定：

1 系统设备、配件设置应符合设计要求；

2 水处理装置和(或)加药装置运行正常；

3 循环冷却水系统停运时刻，集水盘或平衡水箱不能溢水，

启动时刻补水管不能补水；

4 根据冷却塔形式，循环冷却水系统安装宜符合《建筑空调循环冷却水系统设计与安装》07K203 的规定；管道及管件质量控制、试压、补偿器安装应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定。

检验方法：现场核查，核查运行记录。

检查数量：全数检查。

13.2.8 游泳池、水上娱乐池等供水系统应符合下列规定：

1 水泵安装、过滤设备、消毒液制取设备安装质量控制分别按《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 中第 15.3、15.4、15.5 章节执行；管道安装按其表 15.8.5 的允许偏差及检验方法执行；

2 游泳池水加热设备安装及检验，按《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 第 15.6 章节执行；

3 游泳池管道、阀门安装施工质量控制按《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 第 15.8 章节执行；经处理后的循环水应符合《游泳场所卫生标准》GB 9667 及《游泳池给水排水设计规范》CECS 14 的水质规定；

4 池水净化处理系统各种承压管道安装完毕后，应符合强度试验和严密性试验要求；非承压管道和设备应符合闭水试验要求；

5 每 90 天按《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 中表 18.3.2 对水质进行检测、监测；管道安装按其第 15.8 章执行，并按规定安装计量表。

检验方法：观察检查；核查水质检测报告，水质常规性检查记录，核查分布工程质量验收记录，气密性及闭水试验资料，竣工验收记录。

检查数量：全数检查。

13.2.9 卫生热水系统应符合下列规定：

1 卫生热水系统的管道、保温材料进场时应对保温材料的

导热系数、密度、吸水率等技术性能参数进行复验，复验应为见证取样送检；

2 热水系统管道及配件按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中第 11.2 章节进行质量控制，试压、补偿器安装等按第 11.3 章节进行质量控制和验收；

3 热水管道保温前应按设计要求试压、冲洗，管道利用自然弯补偿收缩，温控器和阀门设置便于维修处，管道除明装外应增加保温层，管道和阀门安装允许偏差应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中表 4.2.8 的规定；

4 给水与热水供应系统的塑料管及复合管垂直或水平安装的支架间距应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中表 3.3.9 塑料管及复合管管道支架的最大间距要求，钢管管道支架间距应符合其表 3.3.8 的要求，管卡安装按其第 3.3.7 条要求控制及验收；

5 除有特殊要求外，同一房间、同类型采暖设备、卫生器具管道配件应安装在同一高度上；

6 系统设备、管道循环、配件的设置安装、热水竖向分区应符合设计要求，保证系统冷、热水压力平衡。

检验方法：观察检查；核查热水管道系统水压试验记录和复验报告；现场随机抽样送检。

检查数量：全数检查，同一厂家、同材质的保温材料复验次数不得少于 2 次。

13.2.10 场地低影响开发设施应符合下列规定：

1 低影响开发设施应符合设计要求，施工方法、质量控制、检查与验收应符合《低影响开发设施施工及验收标准》DBJ 50/T-290 的规定；

2 绿色屋顶材料应符合屋面设计使用年限要求，植物宜选择本地植物；屋顶结构层有植物防穿刺要求，保护层、排水层下土工布搭接应符合《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定；

3 雨水花园、生物滞留带，以挺水植物为主，种植土选取需试验，渗透系统达到 8h～24h 渗透完当天降雨量，滞留深度符合要求；

4 设施内水体不应渗入道路路基及周边建构筑物内，路灯线、周边不耐水乔木应有保护措施；设施尺寸、高程应符合《低影响开发设施施工及验收标准》DBJ 50/T-290 的规定；

5 蓄水池防渗膜两侧应符合防穿刺措施设计要求，防渗膜周边不得块石回填；不透水泥岩处施工，应增加抗浮透水盲道及盲井；兼作渗水池的蓄水池，其渗水通道不得对周边建构筑物有影响；

6 观察蓄水池沉淀效果，水体无浑浊；

7 初期雨水弃流设施，应复核弃流外接管道高程、坡度，应满足弃流管底高于外接井井底高程；弃流设施调试应按流量或时间控制满足限流限量要求，宜自动化；

8 渗透人行道、车行道其表层应符合渗透系数要求，砂垫层和渗透盲管透水层应符合设计要求，渗透率满足使用年限的要求；

9 工程材料进场应对品种、规格、外观、质量合格证明等进行验收，按规定要求抽检；透水砖铺砌按《低影响开发设施施工及验收标准》DBJ 50/T-290 表 5.4.6 执行，透水混凝土按表 5.5.14 执行，人工土壤渗透体按表 5.19.9 执行。

检验方法：核查施工图文件，复核设施数量、面积，透水硬质铺装的比例，弃流设施设备灵敏和弃流管通畅；隐蔽工程单项验收记录，查看渗透试验记录，水准仪、钢尺，现场核查。

检查数量：全数检查。

13.2.11 建筑中水应符合下列规定：

1 中水管道严禁与生活饮用水给水管道相接，外露的接口采用取水阀，严禁采用水龙头；中水管应设置“中水”、“中水禁饮”标志；

2 中水高位水箱与生活高位水箱应分设不同房间，无条件时，净距应大于 2.0m；

3 建筑中水设备基础、设备安装、施工质量控制按《建筑中水工程技术标准》DBJ 50/T-340 第 9 章控制；

4 中水给水管材及配件应采用耐腐蚀的给水管材及附件，设置通过车库顶上绿化带上的管道，应按本标准第 13.2.3 条执行；

5 采用二级生化处理工艺配备单元对设备基础，管道敷设安装，按《给水排水管道工程施工质量验收规范》GB 50268 和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的相关规范执行；

6 室外中水管与给水管水平净距 0.5m，垂直净距 0.15m；室内中水管不宜安装于墙体及地板内，管道上应有标志；

7 采用“一体化”设备中水处理安装调试宜由供货单位安装调试，进行人员培训，保修 2～3 年；设备基础施工按设计要求和允许偏差施工；

8 中水回用及雨水利用构筑物施工质量应按《给水排水构筑物施工质量验收规范》GB 50141 执行，水处理构筑物质量验收按其第 6 章及第 8 章节执行。

检验方法：观察，运行检查，施工图、竣工图核查，检查设备、设施运行数据及参数，单项验收资料，水质检查报告。

检查数量：全数检查。

13.2.12 景观水体、雨水利用及水体净化措施应符合下列规定：

1 初期雨水弃流设施要求与本标准第 13.2.10 条第 7 款相同；

2 弃流设施、水泵、水位计、过滤罐、活性炭罐体、消毒等设备或一体化设备的安装控制应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定；

3 雨水池溢流管至补水管净高不应小于 150mm，补水管应

布置在易于观察处；

4 景观水补水管道不得与饮用水管混接；补水计量仪不应裸露设置，并便于检查；处理净化设备出水增设旁通水龙头检查水质；

5 设备间通道应方便操作，设备与墙、管道间间距应符合《室外给水设计规范》GB 50013 中第 6.5 章、《室外排水设计规范》GB 50014 中第 5.4 章、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 和《给水排水管道工程施工质量验收规范》GB 50268 的规定；

6 若设计未明确进出点位时，景观水体循环进出口应各在水体一方；缸过滤净化完成施工，砂缸按循环量确定体积；

7 雨水处理净化经调试水质后应稳定达标，并在不同工况下对水质进行至少 2 次检验；

8 雨水收集池、清水池等隐蔽工程应有影像资料。

检验方法：观察检查；核查施工图文件、隐蔽工程验收记录和影像资料、水质检测报告。

检查数量：全数检查。

13.2.13 公共建筑冷却水补水使用非传统水源应符合下列规定：

1 补水水质应达到中水回用中冷却水补水水质要求；

2 当建筑中水或雨水回用水水质不稳定时，宜配置活性炭罐过滤接冷却水补水；

3 建筑中水或雨水回用水管道安装应符合《给水排水管道工程施工质量验收规范》GB 50268 的规定。

检验方法：观察检查；核查施工图文件和水质检测报告，现场检查深度中水处理设施。

检查数量：全数检查。

13.2.14 无负压设备施工及质量应符合下列规定：

1 供水能力应符合《无负压管网增加稳流给水设备》GB/T

26003 的规定，运行时不会对市政给水管网产生负压，进出水口加装负压检查表，自动恒压供水，出水压力误差不超过 0.01MPa；

2 设备应具备无水自动停机功能、有水自动开机功能、连续供水能力稳定、小流量保压功能、手动/自动控制切换功能、远程控制功能、无负压功能、超压保护功能、设备启停功能、倒流防止功能、水锤防护功能、爆管保护功能、水泵自动切换功能；

3 设备材料过流部件应采用不锈钢材质，化学成分不应低于奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 的要求，不锈钢设备表面应做镜面或亚光酸洗钝化处理；

4 设备表面应平整、均匀，外观不应有磕碰、划伤、局部变形等缺陷，喷塑和喷漆部位不应有脱落、剥离、起泡、流痕等缺陷；

5 水泵、水管、表、阀安装应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中第 4.4 章、第 4.2 章、第 9.2 章的规定。

检验方法：观察检查；现场检查负压检查表、机械部件、电气部件、恒压、出水压力误差，检查水质检测报告。

检查数量：全数检查。

13.3 一般项目

13.3.1 卫生热水系统设备及管道的保温施工应符合下列规定：

1 保温层的结构，保护层、绝热层、防潮层的材质、规格及厚度等应符合设计要求；

2 绝热管壳的粘贴应牢固，铺设应平整；硬质或半硬质的绝热管壳每节至少应用防腐金属丝或难腐织带或专用胶带捆扎或粘贴两遍，其间距为 300mm～350mm，捆扎、粘贴应紧密，无滑动、松弛和断裂现象；

3 硬质或半硬质绝热管壳的拼接缝隙不应大于 5mm，用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方；

4 松散或软质绝热材料应按规定的密度压缩体积，疏密应均匀；毡类材料在管道上包扎时，搭接处不应有空隙；

5 防潮层应紧密粘贴在绝热层上，封闭良好，不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷；

6 防潮层的立管应由管道的低端向高端敷设，环向搭接缝应朝向低端；纵向搭接缝应位于管道的侧面，并顺水；

7 卷材防潮层采用螺旋形缠绕的方式施工时，卷材的搭接宽度宜为 30mm～50mm；

8 阀门及法兰部位的绝热层结构应严密，且能单独拆卸并不影响其操作功能。

检验方法：观察检查；用钢针刺入绝热层、尺量。

检验数量：按数量抽查 10%，且绝热层不得少于 10 段、防潮层不得少于 10m、阀门等配件不得少于 5 个。

重庆工程建设

14　地源热泵换热系统节能工程

14.1　一般规定

14.1.1　本章适用于地源热泵地埋管、地表水换热系统节能工程施工质量的验收。

14.1.2　地源热泵地埋管、地表水换热系统施工中应及时进行质量检查，隐蔽部位应在隐蔽前进行验收，并留存详细的文字记录和必要的图像资料。地源热泵换热系统施工完成后应进行节能分项工程验收。

14.1.3　地源热泵换热系统节能工程的验收，可按本标准第3.4.2条进行检验批划分，也可按照不同系统、不同地热能交换形式，由施工单位与监理单位协商确定。

14.1.4　地源热泵换热系统输水管网的施工及验收应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的规定。

14.2　主控项目

14.2.1　地源热泵换热系统节能工程使用的管材、管件、水泵、自控阀门、仪表、绝热材料等产品应进行进场验收，进场验收的结果应经监理工程师检查认可，并应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

14.2.2　地源热泵地埋管换热系统方案设计前，当地埋管地源热

泵系统的应用建筑面积 3000m^2～5000m^2 时，宜进行岩土热响应试验；当地埋管地源热泵系统的应用建筑面积不小于 5000m^2 时，应进行岩土热响应试验。岩土热响应试验应在建设项目地点进行，并应符合下列规定：

1 地源热泵系统的应用建筑面积小于 5000m^2 时，测试孔不应少于 1 个；

2 地源热泵系统的应用建筑面积不小于 5000m^2 时，测试孔不应少于 2 个；

3 勘察测试孔应位于埋管范围内，2 个或 2 个以上测试孔，宜选取在岩层特征不同的位置；

4 勘察涉及区域应大于埋管边界范围 1m，勘察深度应大于预计埋管深度 5m；

5 热响应试验符合《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的规定。

检验方法：核查热响应试验测试报告及土壤热平衡模拟分析报告。

检查数量：全数检查。

14.2.3 地源热泵地埋管换热系统的安装应符合下列规定：

1 竖直钻孔的位置、间距、深度、数量应符合设计要求；

2 埋管的位置、间距、深度、长度以及管材的材质、管径、厚度，应符合设计要求；

3 回填料及配比应符合设计要求，回填应密实；

4 地埋管换热系统应进行水压试验。水压试验应符合《地埋管地源热泵技术规程》DBJ 50-199 第 8.1.3 条规定，并应合格。

检验方法：观察检查；核查相关检验与试验报告。

检查数量：全数检查。

14.2.4 地源热泵地埋管换热系统管道的连接应符合下列规定：

1 地埋管与环路集管连接应采用热熔或电熔连接，连接应严密且牢固；

2 竖直地埋管换热器的 U 形弯管接头应选用定型产品；

3 竖直地埋管换热器 U 形管的开口端部应密封保护；

4 回填应密实；

5 地埋管换热系统水压试验应合格。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

14.2.5 地源热泵地表水换热系统的施工应符合下列规定：

1 施工前应获得地表水换热系统所用水源一年完整的地表水的水量、水温、水质等测试报告，条件具备时对其进行现场测量；

2 应有当地水务部门的批复及水资源论证报告；

3 地表水塑料换热盘管的长度和布置方式及管沟设置，换热器与过滤器及防堵塞等设备的安装，均应符合设计要求；

4 地表水换热系统应进行水压试验，并应合格；

5 回灌井应具备回灌水量监测。

检验方法：观察检查；核查相关资料、文件、验收记录及检测报告。

检查数量：全数检查。

14.2.6 地源热泵换热系统交付使用前的整体运转、调试应符合设计要求和现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的规定。

检验方法：核查系统试运行与调试记录。

检查数量：全数检查。

14.2.7 地源热泵系统整体验收前，应进行冬、夏两季运行测试，并对地源热泵系统的实测性能作出评价。

检验方法：核查评价报告。

检查数量：全数检查。

14.3 一般项目

14.3.1 地埋管换热系统在安装前后均应对管路进行冲洗，并应符合下列规定：

1 竖直埋管插入钻孔后，应进行管道冲洗；

2 环路水平地埋管连接完成，在与分、集水器连接之前，应进行管道二次冲洗；

3 环路水平管道与分、集水器连接完成后，地源热泵换热系统应进行第三次管道冲洗。

检验方法：观察检查；核查管道冲洗记录等相关资料。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

15　太阳能光热系统节能工程

15.1　一般规定

15.1.1　本章适用于太阳能光热系统中生活热水、供暖和空调节能工程施工质量的验收。

15.1.2　太阳能光热系统节能工程安装完毕后，应进行系统调试。

15.1.3　太阳能光热系统节能工程施工中应进行质量检查，隐蔽部位验收应在隐蔽前，并有详细的文字记录和必要的图像资料。

15.1.4　太阳能光热系统节能工程的验收，可按本标准第3.4.2条进行检验批划分，也可按照系统形式、楼层，由施工单位与监理单位协商确定。

15.1.5　太阳能光热系统节能工程验收应提交下列文件：

1　设计文件；

2　隐蔽工程验收记录和过程验收记录；

3　系统水压试验记录；

4　系统调试及运行记录；

5　系统热工性能检验记录。

15.2　主控项目

15.2.1　太阳能光热系统节能工程所采用的管材、设备、阀门、仪表、保温材料等产品应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，并形成相应的验收记录。主要材料、设备、成品、半成品和仪表的质量证明文件或检验资料应齐全，并应符合设计要求

和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

15.2.2 太阳能光热系统节能工程采用的材料、构件和设备进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 太阳能集热器的安全性能及热性能；

2 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法：现场随机抽样送检；核查复验报告。

检查数量：同厂家、同类型的太阳能集热器或太阳能热水器数量在200台及以下时，抽检1台（套）；200台以上抽检2台（套）。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算。当符合本标准第3.2.4条的规定时，检验批容量可以扩大一倍。同厂家、同材质的保温材料复验次数不得少于2次。

15.2.3 太阳能光热系统的安装应符合下列规定：

1 太阳能光热系统的形式应符合设计要求；

2 集热器、空调制冷机组、冷却塔、换热装置、贮热设备、水泵、阀门、过滤器、温度计及传感器等设备设施仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；

3 各类设备、阀门及仪表的安装位置、方向应正确，并便于读取数据、操作、调试和维护；

4 供回水（或高温导热介质）管道的敷设坡度应符合设计要求；

5 集热器应满足设计要求；所有设备的基座与建筑主体结构的连接应牢固；

6 太阳能光热系统的管道安装完成后应进行水压试验，并应合格；

7 聚焦型太阳能光热系统的高温部分（导热介质系统管道及附件）安装完成后，应进行压力试验和管道吹扫。

检验方法：观察检查；核查相关技术资料。

检查数量：全数检查。

15.2.4 集热器设备安装应符合下列规定：

1 集热器的规格、数量、安装方式、安装方位角和倾角应符合设计要求，太阳能集热器的安装方位角和倾角安装误差应在±3°以内；聚焦型光热系统太阳能收集装置在焦线或焦点上，焦线或焦点允许偏差不超过±2mm；

2 集热设备、支架、基座三者之间的连接及与主体结构的连接必须牢固，支架应采取抗风、抗震、防雷、防腐措施，并与建筑物接地系统可靠连接；

3 集热设备连接波纹管安装不得有凸起现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第3.3.3条的规定抽检，不少于5组。

15.2.5 贮热设备安装及检验应符合下列规定：

1 贮热设备的材质、规格、热损因数、保温材料及其性能应符合设计要求；

2 贮热设备应与底座固定牢固；

3 贮热设备应选择耐腐蚀材料制作；内壁防腐应满足卫生、无毒、环保要求，且应能承受所储存介质的最高温度和压力；

4 敞口设备的满水试验和密闭设备的水压试验应符合设计要求。

检验方法：观察检查；贮热设备热损因数测试时间从晚上8时开始至次日6时结束，测试开始时贮热设备水温不得低于50℃，与贮热设备所处环境温度差应不小于20℃，测试期间应确保贮热设备的液位处于正常状态，且无冷热水进出水箱；满水试验静置24h观察，应不渗不漏；水压试验在试验压力下10min压力不降，且应不渗不漏。

检查数量：全数检查。

15.2.6 太阳能光热系统辅助加热设备为电直接加热器时，接地保护必须可靠固定，并应加装防漏电、防干烧等保护装置。

检验方法：观察、测试检查；核查质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

15.2.7 管道保温层和防潮层的施工应按本标准第9.2.9条执行。

15.2.8 太阳能光热系统安装完毕后，应进行系统试运转和调试，并应连续运行72h，设备及主要部件的联动应协调、动作准确，无异常现象。

检验方法：按现行国家标准《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495的相关要求进行系统试运转和调试；核查记录。

检查数量：全数检查。

15.2.9 系统热工性能的测试方法应符合现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801的规定。质检机构应出具检测报告，并作为工程验收合格的必备条件。应对太阳能热利用系统的太阳能集热系统得热量、集热效率、太阳能保证率进行检测，检测结果应对照设计要求进行核查。

检查方法：核查设计文件和检测报告。

检查数量：全数检查。

15.2.10 在建筑上增设太阳能光热系统时，系统设计应满足建筑结构及其他相应的安全性能要求，并不得降低相邻建筑的日照标准。

检验方法：观察检查；核查建筑结构设计文件、核查相关资料。

检查数量：全数检查。

15.2.11 太阳能系统的施工安装不得破坏建筑物的结构、屋面、地面防水层和附属设施，不得削弱建筑物在寿命期内承受荷载的能力。

检验方法：观察检查；核查相关资料。

检查数量：全数检查。

15.3 一般项目

15.3.1 太阳能光热系统过滤器等配件的保温层应密实、无空隙，且不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.3.3 条的规定抽检，并不应少于 2 件。

15.3.2 太阳能集中热水供应系统热水循环管的安装、应保证干管和立管中的热水循环正常。

检验方法：观察检查；核查试验记录。

检验数量：全数检查。

15.3.3 太阳能光热系统在建筑中的安装，应符合太阳能建筑一化设计要求。

检验方法：观察检查；核查相关技术资料。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

16　太阳能光伏节能工程

16.1　一般规定

16.1.1　本章适用于太阳能光伏系统建筑节能工程施工质量的验收。

16.1.2　太阳能光伏系统节能工程施工中应进行质量检查，隐蔽部位验收应在隐蔽前，并有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行太阳能光伏节能分项工程验收。

16.1.3　太阳能光伏系统建筑节能工程的验收，可按本标准第3.4.2条的规定进行检验批划分；也可按照系统，由建设单位组织施工单位与监理单位协商确定。

16.2　主控项目

16.2.1　太阳能光伏系统建筑节能工程所采用的光伏组件（包括发电功率及发电效率）、汇流箱、电缆、逆变器、充放电控制器、储能蓄电池、电网接入单元、主控和监视系统、触电保护和接地、配电设备及配件等产品应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，并应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件和相关技术资料应齐全，并符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

16.2.2　太阳能光伏系统的安装应符合下列规定：

1 太阳能光伏电池板的安装方位角和倾角应符合设计要求，安装误差应在±3°以内；

2 光伏组件、汇流箱、电缆、逆变器、充放电控制器、储能蓄电池、电网接入单元、主控和监视系统、触电保护和接地、配电设备及配件等应按照设计要求安装齐全，不得随意增减、合并和替换；

3 配电设备和控制设备安装位置等应符合设计要求，并便于读取数据、操作、调试和维护；逆变器应有足够的散热空间并保证良好的通风；

4 电气设备的外观、结构、标识和安全性应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查出厂合格证和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

16.2.3 太阳能光伏系统的试运行与调试应包括下列内容：

1 保护装置和等电位体的连接匹配性；

2 极性；

3 光伏组串电流；

4 系统主要电气设备功能；

5 光伏方阵绝缘阻值；

6 触电保护和接地；

7 光伏方阵标称功率；

8 电能质量。

检验方法：观察检查；并采用万用表、光照测试仪等仪器测试。

检查数量：根据项目类型，每个类型抽取不少于 2 个点进行检查。

16.2.4 光伏组件的光电转换效率应符合设计文件的规定。

检验方法：光电转换效率使用便携式测试仪现场检测，测试参数包括：光伏组件背板温度、室外环境平均温度、平均风速、太

阳辐照强度、电压、电流、发电功率、光伏组件光照面积，其余项目为观察检查。

检查数量：同一类型太阳能光伏系统被测试数量为该类型系统总数量的5%，且不得少于1套。

16.2.5 太阳能光伏系统安装完成经调试后，应具有下列功能，并符合设计要求：

1 测量显示功能；

2 数据存储与传输功能；

3 交（直）流配电设备保护功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

16.2.6 在建筑上增设太阳能光伏发电系统时，系统设计应满足建筑结构及其他相应的安全性能要求，并不得降低相邻建筑的日照标准。

检验方法：观察检查；核查建筑结构设计文件、核查相关资料。

检查数量：全数检查。

16.2.7 太阳能系统的施工安装不得破坏建筑物的结构、屋面、地面防水层和附属设施，不得削弱建筑物在寿命期内承受荷载的能力。

检验方法：观察检查；核查建筑结构设计文件、核查相关资料。

检查数量：全数检查。

16.2.8 太阳能系统性能检测应对太阳能光伏发电系统年发电量和组件背板最高工作温度进行检测，检测结果应对照设计要求进行核查。

检验方法：观察检查；核查相关资料。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

16.3 一般项目

16.3.1 太阳能光伏系统安装完成后，应按设计要求或相关标准规定进行标识。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

17　监测与控制节能工程

17.1　一般规定

17.1.1　本章适用于监测与控制系统节能工程施工质量的验收。

17.1.2　监测与控制节能工程施工中应进行质量检查，隐蔽部位验收应在隐蔽前，并有详细的文字记录和必要的图像资料。

17.1.3　监测与控制节能工程安装完成后应进行系统试运行，并对安装质量、监控功能、能源计量及建筑能源管理等进行检查和系统检测，并应进行监测与控制节能分项工程验收。

17.1.4　监测与控制节能工程验收可按本标准第 3.4.2 条的规定进行检验批划分，也可按照系统、楼层、建筑分区，由施工单位与监理单位协商确定。

17.2　主控项目

17.2.1　监测与控制节能工程使用的设备、材料应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，并应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件和相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。应对下列主要产品的技术性能参数和功能进行核查：

1　系统集成软件的功能及系统接口兼容性；

2　自动控制阀门和执行机构的设计计算书；控制器、执行器、变频设备以及阀门等设备的规格参数；

3　变风量(VAV)末端控制器的自动控制和运算功能。

检验方法：观察、尺量检查；对照设计文件核查质量证明

文件。

检查数量：全数检查。

17.2.2 监测与控制节能工程的传感器和执行机构，其安装位置、方式应符合设计要求；预留的检测孔位置正确，在管道保温时应做明显标识；监测计量装置的测量数据应准确并符合设计要求。

检验方法：观察检查；用标准仪器仪表实测监测计量装置的实测数据，分别与直接数字控制器和中央工作站显示数据对比。

检查数量：按本标准表 3.3.3 最小抽样数量抽样，不足 10 台应全数检查。

17.2.3 监测与控制节能工程的系统集成软件安装并完成系统地址配置后，在软件加载到现场控制器前，应对中央控制站软件功能进行逐项测试，测试结果应符合设计文件要求。测试项目包括：系统集成功能、数据采集功能、报警连锁控制、设备运行状态显示、远动控制功能、程序参数下载、瞬间保护功能、紧急事故运行模式切换、历史数据处理等。

检验方法：观察检查；根据软件安装使用说明书提供的检测案例及检测方法逐项核查测试报告。

检查数量：全数检测。

17.2.4 监测与控制系统和供暖通风与空调系统应同步进行试运行与调试，系统稳定后，进行不少于 120h 的连续运行，系统控制及故障报警功能应符合设计要求。当不具备条件时，应以模拟方式进行系统试运行与调试。

检验方法：观察检查；核查调试报告和试运行记录。

检查数量：全数检查。

17.2.5 能耗监测计量装置宜具备数据远传功能和能耗核算功能，其设置应符合下列规定：

1 按分区、分类、分系统、分项进行设置和监测；

2 对主要能耗系统、大型设备的耗能量（含燃料、水、电、

汽)、输出冷(热)量等参数进行监测;

3 利用互联网、物联网、云计算及大数据等创新技术构建的新型建筑节能平台,具备建筑节能管理功能。

检验方法:对检测点逐点调出数据与现场检测点数据核对,观察检查,并在中央工作站调看监测数据统计分析结果及能耗图表。

检查数量:全数检查。

17.2.6 冷热源的水系统当采取变频调节控制方式时,机组、水泵在低频率工况下,水系统应能正常运行。

检验方法:将机组运行工况调到变频器设定的下限,实测水系统末端最不利点的水压值应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

17.2.7 供配电系统的监测与数据采集应符合设计要求。

检验方法:观察检查;检查中央工作站供配电系统的运行数据显示和报警功能。

检查数量:全数检查。

17.2.8 照明自动控制系统的功能应符合设计要求,当设计无要求时,应符合下列规定:

1 大型公共建筑的公共照明区应采用集中控制,按照建筑使用条件、自然采光状况和实际需要,采取分区、分组及调光或降低照度的节能控制措施;

2 宾馆的每间(套)客房应设置总电源节能控制开关;

3 有自然采光的楼梯间、廊道的一般照明,应采用按照度或时间表开关的节能控制方式;

4 当房间或场所设有两列或多列灯具时,应采取下列控制方式:

1) 所控灯列应与侧窗平行;

2) 电教室、会议室、多功能厅、报告厅等场所,应按靠近或远离讲台方式进行分组;

3）大空间场所应间隔控制或调光控制。

检验方法：

1　现场操作检查控制方式；

2　依据施工图，按回路分组，在中央工作站上进行被检回路的开关控制，观察相应回路的动作情况；

3　在中央工作站通过改变时间表控制程序的设定，观察相应回路的动作情况；

4　在中央工作站采用改变光照度设定值、室内人员分布等方式，观察相应回路的调光效果；

5　在中央工作站改变场景控制方式，观察相应的控制情况。

检查数量：现场操作检查为全数检查，在中央工作站上按照明控制箱总数的5%抽样检查，不足5台应全数检查。

17.2.9　自动扶梯无人乘行时，应自动停止运行。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

17.2.10　建筑能源管理系统的能耗数据采集与分析功能、设备管理和运行管理功能、优化能源调度功能、数据集成功能应符合设计要求。

检验方法：观察检查；对各项功能逐项测试，核查测试报告。

检查数量：全数检查。

17.2.11　建筑能源系统的协调控制及供暖、通风与空调系统的优化监控等节能控制系统应满足设计要求。

检验方法：输入仿真数据，进行模拟测试，按不同的运行工况监测协调控制和优化监控功能。

检查数量：全数检查。

17.2.12　监测与控制节能工程应对下列可再生能源系统参数进行监测：

1　地源热泵系统：室外温度、典型房间室内温度、系统热源侧与用户侧进出水温度和流量、机组热源侧与用户侧进出水温度

和流量、热泵系统耗电量；

2 太阳能热水供暖系统：室外温度、典型房间室内温度、辅助热源耗电量、集热系统进出口水温、集热系统循环水流量、太阳总辐射量；

3 太阳能光伏系统：室外温度、太阳总辐射量、光伏组件背板表面温度、发电量。

检验方法：将现场实测数据与工作站显示数据进行比对、偏差应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

17.2.13 供暖、通风与空调系统以及照明系统的节能控制措施应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件，现场核查。

检查数量：全数检查。

17.3 一般项目

17.3.1 应对监测与控制系统的可靠性、实时性、可操作性、可维护性等系统性能进行检测，并应符合下列规定：

1 执行器动作应与控制系统的指令一致；

2 控制系统的采样速度、操作响应时间、报警反应速度；

3 冗余设备的故障检测、切换时间和切换功能；

4 应用软件的在线编程（组态）、参数修改、下载功能，设备及网络故障自检测功能；

5 故障检测与诊断系统的报警和显示功能；

6 被控设备的顺序控制和连锁功能；

7 自动控制、远程控制、现场控制模式下的命令冲突检测功能；

8 人机界面可视化功能。

检验方法：分别在中央工作站、现场控制器上和现场，利用参

数设定、程序下载、故障设定、数据修改和事件设定等方法，通过与设定的参数要求对照，进行上述系统的性能检测。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

18　建筑环境与资源利用工程

18.1　建筑环境

18.1.1　生活垃圾容器、收集点、垃圾转运通道和储存空间应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.2　绿化应符合下列要求：

1　绿地率、绿化用地、绿容率应符合设计要求；

2　绿化方式、植物配置应符合设计要求；

3　绿地公共属性应符合设计要求；

4　绿化覆土深度及排水设计应符合植物生长需求及设计要求；

5　居住建筑挡墙、堡坎等硬质裸露体的垂直绿化应符合设计要求；

6　建筑的立体绿化应符合设计要求。

检验方法：核查施工图设计文件；核查屋顶绿化、垂直绿化施工记录和隐蔽工程验收记录；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.3　降低城市热岛强度的下列措施应符合设计要求和《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ 50-052 或《居住建筑节能65％（绿色建筑）设计标准》DBJ 50-071 的规定。

1　场地建筑阴影区外乔木的树种、数量、种植密度，花架及室外具有遮荫功能的花架等构件面积；

2　场地建筑阴影区外机动车道路面材料的材质、颜色或太

阳辐射反射系数；

3 建筑屋顶绿化面积、太阳能板水平投影面积；

4 建筑屋顶表面材料的材质、颜色或太阳辐射反射系数；

5 建筑底层的通风架空率；

6 人工雾化蒸发降温措施。

检验方法：核查设计文件；核查竣工图、苗木表、屋顶或道路表面材料太阳辐射反射系数检测报告；核查遮荫布置图或遮荫分析报告和相关技术资料；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.4 硬质铺装地面中透水铺装面积应符合设计要求，透水铺装的材料性能要求和施工应符合《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188、《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 和《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的规定。

检验方法：核查设计文件；核查绿化布置图、铺装图、质量证明文件、隐蔽工程验收记录及进场复验报告；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.5 绿化灌溉系统的安装应符合下列规定：

1 应采用喷灌、微灌、渗灌等高效节水灌溉方式，并设置土壤湿度传感器或雨天自动关闭装置；

2 采用微灌方式时，应在供水管路的入口处设过滤装置；

3 无须永久灌溉的植物种植应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查绿化设计图、节水灌溉图、质量证明文件及进场复验报告；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.6 景观照明系统安装完成后应通电试运行，其测试参数和计算值应符合设计要求和《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 160 的规定。

检验方法：检测被检区域内平均照度和功率密度。

检查数量：各类典型功能区域，每类检查不少于 2 处。

18.1.7 吸烟区设置应符合设计要求。

检验方法:核查设计文件;现场核查。

检查数量:全数检查。

18.1.8 场地区域噪声控制措施应符合设计要求。

检验方法:核查设计文件;居住建筑现场核查高大乔木、隔音墙、人造景观坡、人工水景等措施落实情况;现场核查。

检查数量:全数检查。

18.1.9 场地环境噪声应符合设计要求和《声环境质量标准》GB 50396、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348、《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 的规定。

1 隔声屏构筑物的位置、材质和安装高度、宽度等应符合设计要求;

2 植物隔声屏的位置、密度、宽度、深度及高度等应符合设计要求。

检验方法:核查设计文件;核查环境噪声影响测试评估报告、场地及周边的等效连续 A 声级环境噪声监测报告;现场核查。

检查数量:按照《声环境质量标准》GB 3096 的规定进行;距离户外交通干线或永久性噪声源距离最近的小区内,至少设置 3～5 个监测点;单独建筑在建筑四周各设置 1 个检测点;建筑周边有工业企业时,应按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定对靠近小区的敏感点检测至少 2 个点,分别对昼间、夜间两个时段进行监测;建筑周边有产生社会生活噪声时,应按照《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 的规定对靠近小区的敏感点检测至少 2 个点,分别对昼间、夜间两个时段进行检测。

18.1.10 场地生态修复及表层土利用情况应符合设计要求。

检验方法:核查设计文件;核查施工组织方案、影像资料;现场核查。

检查数量:全数检查。

18.1.11 建筑内外标识系统、场地环境标识系统应符合设计

要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.12 室外健身设施应符合设计要求。

1 室外健身场地和空间的面积、位置及运动设施应符合设计要求；

2 专用健身慢行道设置应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.13 景观水体雨水利用及水体净化措施应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查景观水体蒸发量与雨水补水的水量平衡计算书、景观水体水质检测报告和相关技术资料；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.14 场地绿色雨水基础设施符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查海绵设计图纸、绿化布置图，施工方案、隐蔽工程验收记录；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.15 建筑及场地与公共交通站点的有机联系应符合设计要求；场地内道路人车分流措施应符合设计要求。建筑、停车场（库）、室外场地、公共绿地、城市道路之间无障碍步行系统应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.16 场地停车设施设置应符合设计要求。

1 机动车停车方式及地面停车位比率应符合设计要求；

2 停车场（库）充电设施的数量及空间应符合设计要求和《电动汽车充电设施建设技术标准》DBJ 50-218 的规定；

3 无障碍汽车停车位设置应符合设计要求和《无障碍设计

规范》GB 50763 和《重庆市城市规划管理技术规定》的规定；

4 非机动车停车设施设置应符合设计要求，非机动车停车位设置于地下车库时应符合《车库建筑设计规范》JGJ 100 的规定；

5 地下车库停车效率指标应符合设计要求；

6 机械式停车设施数量比例符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查位置、范围、数量、交通流线。

检查数量：全数检查。

18.1.17 场地内风场优化措施应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.18 建筑无障碍设施及其标识设置应符合设计要求；建筑担架电梯设置应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查质量证明文件和相关技术资料、施工质量验收记录；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.19 紧邻电梯间、厨房、卫生间的起居室（厅），其隔墙的隔声与减振措施应符合设计要求。

检验方法：现场查看施工构造与设计构造的一致性，并现场检测构件隔声性能及起居室（厅）的室内背景噪声值。参照《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 4 部分：房间之间空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.4、《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 5 部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.5。

检查数量：与紧邻电梯间、厨房、卫生间的起居室（厅），其隔墙的隔声性能检测应涵盖每栋建筑的各类主要功能房间，应选取最不利房间进行检测，检测的房间数量不少于 3 间。

18.1.20 外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.21 节能型电梯、自动扶梯、自动人行步道应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查质量证明文件和相关技术资料、施工质量验收记录；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.22 居住建筑主要功能房间和每套住宅的外窗（含幕墙）开启的通风面积应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查外窗可开启面积占房间地板轴线面积比例统计表；尺量核查开启外窗通风面积。

检查数量：全数检查。

18.1.23 安全防护措施应符合设计要求。

1 建筑防坠措施应符合设计要求；

2 建筑构件的安全防护水平应符合设计要求；

3 室外地面或路面防滑措施应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查质量证明文件和相关技术资料、施工质量验收记录；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.24 急救医疗设施的设置或预留应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.25 玻璃幕墙及外窗的可开启面积比例应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查玻璃幕墙及外窗可开启面积比例计算表；尺量核查可开启面积。

检查数量：全数检查。

18.1.26 建筑采光优化措施应符合设计要求。

1 建筑内距离外围护结构 5m 及以上范围区域自然采光应符设计要求；

2 建筑室内主要功能空间采光照度值应符合设计要求；

3 地下空间自然采光应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查自然采光分析报告、导光筒质量证明文件和相关技术资料、施工质量验收记录；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.27 主要功能房间眩光控制措施应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.28 首层地下车库通风开口面积符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.29 室内健身设施应符合设计要求。

1 室内健身场地和空间的面积、位置及运动设施应符合设计要求；

2 便于人员行走和锻炼的楼梯间应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.1.30 采用热泵机组和风冷空调器时，机组室外机的噪声检测指标应符合设计要求。

检验方法：参考《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 的规定，设备位于建筑物外，应对设备边界进行等效连续 A 声级进行测量；设备位于建筑物内不仅对结构传播固定设备室内等效连续 A 声级进行测量，同时应对中心频率为 31.5Hz、63Hz、125Hz、250Hz、500Hz 的等效声级。

检查数量：应按照《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 的规定对靠近设备外部最近点边界，分别对昼间、夜间两个时段进行等效连续 A 声级检测。当设备位于建筑物内时，噪声通过建筑物结构传播至噪声敏感建筑室内时，依据《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 的规定，需对不同房间进行等效连续 A 声级和倍频带声压级测量，同一厂家的同材质、类型和型号的产品检

查一个。

18.2 资源利用

18.2.1 可再循环利用材料的用量符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查可再循环利用材料使用比例计算书，工程决算材料清单中可再循环利用材料的用量，产品检测报告；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.2.2 住宅设置的机械通风或通风器的通道应通畅、尺寸符合设计要求，开启装置应能顺畅开启和关闭。

检验方法：观察检查；通风器启闭检查。

检查数量：每个检验批依据机械通风或通风器数量按本标准第3.3.3条的规定抽检，最小抽样数量不得少于5个。

18.2.3 利废材料的用量符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查利废材料使用比例计算书，工程决算材料清单中利废材料的用量，产品检测报告；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.2.4 混凝土结构中受力普通钢筋或混凝土竖向承重结构混凝土使用情况应符合设计要求；钢结构中Q355及以上高强钢材用量使用情况应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查竣工图，钢筋、钢材质量证明文件、进场复验报告，施工记录及材料决算清单中有关钢筋、钢材、混凝土的使用情况。

检查数量：全数检查。

18.2.5 预拌混凝土、预拌砂浆使用情况应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查质量证明文件、进场复验报告、施工记录及施工单位提供的混凝土和砂浆工程总用量清单及混凝土搅拌站和预拌砂浆厂家提供的预拌混凝土和预拌砂浆供

货单中显示的预拌混凝土和预拌砂浆使用量。

检查数量：全数检查。

18.2.6 混凝土结构建筑中高耐久混凝土的使用情况应符合设计要求；钢结构建筑中耐候结构钢的使用情况应符合设计要求，材料性能应符合《耐候结构钢》GB/T 4181 的规定；耐候型防腐涂料的使用情况应符合设计要求，材料性能应符合设计要求和《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224 中 II 型面漆和长效型底漆的规定；木结构建筑中防腐木材、耐久木材、耐久木制品使用情况应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查施工记录，混凝土配合比报告单，混凝土配料清单，材料决算清单中有关钢材、钢筋、防腐涂料、木材的使用情况，材料质量证明文件及进场复验报告。

检查数量：同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算建筑面积；每 30000m^2 可视为一个单位工程进行抽样，不足 30000m^2 也视为一个单位工程。

18.2.7 与土壤或水接触的混凝土结构部位，防水混凝土的使用情况应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查施工记录，混凝土配合比报告单，材料质量证明文件及进场复验报告，现场核查。

检查数量：全数检查。

18.2.8 内隔墙非砌筑的应用应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查内隔墙非砌筑应用比例计算表、质量证明文件、进场复验报告；现场核查。

检查数量：全数检查。

18.2.9 预制装配式楼板的用量应符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查预制装配式楼板应用比例计算表、质量证明文件、进场复验报告；现场核查。

检查数量：全数检查。

19　装饰装修工程

19.0.1　绿色建筑的装饰装修工程质量验收应符合设计要求和《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《住宅室内装饰装修工程质量验收规范》JGJ/T 304 的规定。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

19.0.2　一星级、二星级、三星级绿色建筑全装修工程质量验收应符合设计要求和国家现行有关标准、重庆市星级绿色建筑全装修实施技术的相关规定。

检验方法：核查设计文件；现场核查。

检查数量：全数检查。

19.0.3　住宅建筑套内区域全装修的室内环境污染物控制应符合设计要求和《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325、《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》JGJ/T 436 的规定。

检验方法：核查设计文件；查验检测报告。

检查数量：室内空气污染物浓度的抽样检验数量按室内主要装饰材料相同、施工工艺相同、且功能相同的房间进行抽样检验，每一类房间抽查不少于 1 间。

19.0.4　建筑装饰材料的选用应符合设计要求。

1　装饰材料的耐久性应符合设计要求；

2　装饰材料有害物质含量应符合国家现行绿色产品评价标准的规定和设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查质量证明文件和相关技术资料；现场核查。

检查数量：全数检查。

19.0.5 建筑装饰装修采用工业化内装部品用量符合设计要求。

检验方法：核查设计文件；核查装修竣工图、施工方案、影像资料；现场核查。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

20　建筑节能(绿色建筑)工程现场检验

20.1　一般规定

20.1.1　在相关实体工程施工完成,并经施工单位质量自评合格后,应按本章规定对围护结构、设备系统节能性能、室内空气污染物浓度、室内声环境及采光等项目进行工程现场实体检验。

20.1.2　现场实体检验的抽样数量可在合同中约定,但合同中约定的抽样数量不应低于本章规定的要求。

20.1.3　现场实体检验应委托检验检测机构实施,并出具相应的检测报告。

20.1.4　现场实体检验应在监理(建设)单位人员的见证下实施。

20.1.5　现场实体检验出现不符合设计要求和标准规定的情况时,应扩大一倍抽样数量对不符合要求的项目再次检验。仍然不符合要求时,应给出“不符合设计要求或不符合标准要求”的结论。

对于经检测不符合设计或标准要求的项目,施工单位应编制相应的技术处理方案,并按技术处理方案实施处理后重新验收。

20.2　围护结构现场实体检验

20.2.1　建筑围护结构施工完成后,应对围护结构的外墙和地面节能构造以及外窗气密性进行现场实体检测。当条件具备时,也可直接对围护结构的传热系数进行检测。

20.2.2　外墙和地面节能构造的现场实体检验应对下列内容进行验证:

1　验证保温材料的种类是否符合设计要求；

2　验证保温层厚度是否符合设计要求；

3　检查保温层构造做法是否符合设计和施工方案要求。

20.2.3　外墙节能构造现场实体检验应按本标准附录D《外墙节能构造钻芯检验方法》进行，地面节能构造的现场实体检验参照该方法进行。外窗现场气密性检验按照国家现行标准《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JGT 211的规定执行。

20.2.4　外墙和地面节能构造以及外窗气密性的现场实体检验，其抽样数量应符合以下规定：

1　外墙和地面节能构造的现场实体检验应按单位工程进行，每种节能构造的外墙和地面至少抽查3处，每处检查一个点；外墙传热系数检验数量应符合现行国家有关标准的要求；

2　外窗气密性的现场实体检验应按单位工程进行。每种材质、开启方式、型材系列的外窗检验不得少于3樘；

3　同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算建筑面积；每30000m^2可视为一个单位工程进行抽样，不足30000m^2也视为一个单位工程；

4　实体检验的样本应随机抽取，且应分布均匀、具有代表性。

20.3　设备系统节能性能检验

20.3.1　建筑设备系统和可再生能源系统工程施工完成后，应进行系统调试，调试完成后，应进行设备系统节能性能检验并出具报告。受季节影响未进行的节能性能检验项目，应在保修期内补做。

20.3.2　供暖节能工程、通风与空调节能工程、配电与照明节能工程的设备系统节能性能检验应符合表20.3.2的规定。

表 20.3.2　设备系统节能性能检验主要项目及要求

序号	检验项目	抽样数量	允许偏差或规定值
1	室内平均温度	以房间数量为受检样本基数，最小抽样数量按本标准第 3.3.3 条的规定执行，且均匀分布，并具有代表性；对面积大于 100m² 的房间或空间，可按 100m² 划分为多个受检样本。公共建筑的不同典行区域检测部位不应少于 2 处	冬季不得低于设计计算温度 2℃，且不应高于 1℃；夏季不得高于设计计算温度 2℃，且不应低于 1℃
2	供冷(热)系统室外管网的水力平衡度	每个冷(热)源与换热站均不少于 1 个独立的供冷(热)系统	0.9～1.2
3	供热系统的补水率	每个热源与换热站均不少于 1 个独立的供热系统	供热系统：0.5%～1%
4	室外管网的热输送效率 室外管网的冷损失率	全数检查	热输送效率：≥0.92 冷损失率：<5%
5	空调机组的水流量	以空调机组数量为受检样本基数，抽样数量按本标准第 3.3.3 条的规定执行	定流量系统允许偏差≤15%，变流量系统允许偏差≤10%
6	空调系统冷水、热水、冷却水的循环流量	全数检查	与设计循环流量的允许偏差值≤10%
7	通风、空调(包括新风)系统的总风量	以系统数量为受检样本基数，抽样数量按本标准第 3.3.3 条的规定执行，且不同功能的系统不应在少于 1 个	符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 有关规定的限值，与设计风量的允许偏差不应大于 10%
8	各风口的风量	以风口数量为受检样本基数，抽样数量按本标准第 3.3.3 条的规定执行，且不同功能的系统不应在少于 2 个	与设计风量的允许偏差不应大于 15%

续表 20.3.2

序号	检验项目	抽样数量	允许偏差或规定值
9	风道系统单位风量耗功率	以风机数量为受检样本基数，抽样数量按本标准第 3.3.3 条的规定执行，且不同功能的系统不应少于 2 个	符合《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ50-052 规定的限值
10	平均照度与照明功率密度	按同一功能区不少于 2 处	照度不小于设计值 90%，功率密度不大于设计或标准要求值

20.3.3 当建筑面积大于 100000m^2 的公共建筑采用集中空调系统时，应对空调系统进行调适。

20.4 室内空气污染物浓度、声环境及采光检验

20.4.1 建筑工程完工后，应对室内空气污染物浓度、声环境及采光进行现场检验，其抽样数量应符合以下规定：

1 室内空气污染物浓度的抽样检验数量按室内主要装饰材料相同、施工工艺相同、且功能相同的房间进行抽样检验，每一类房间抽查不少于 1 间；

2 室内噪声级、房间之间空气声隔声性能、楼板撞击声隔声性能和设备设施的结构噪声现场检验应涵盖各类主要功能房间。室内噪声级、设备设施的结构噪声应选取最不利房间进行检验；隔声性能应选取典型房间进行检验，检验的房间数量不少于 3 间。混响时间检测：对于观演建筑、体育建筑、广电建筑、文旅建筑、教育类建筑，其中不同功能和规模且有混响时间和吸声要求的空间，每一类不少于 1 个；

3 室内主要功能房间采光系数的抽样检验数量按每一类主要功能的房间抽查不少于 1 间；

4 现场检验应按单位工程进行。同一工程项目、同一施工

单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算建筑面积；每30000m² 可视为一个单位工程进行抽样，不足 30000m² 也视为一个单位工程。

20.4.2 室内空气污染物浓度、声环境及采光现场检验的方法应符合以下规定：

1 室内空气污染物浓度的检验应按照《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 规定进行；

2 室内声环境的现场检验应按照《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《声学建筑和建筑构件隔声测量 第4部分：房间之间空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.4、《声学建筑和建筑构件隔声测量 第5部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.5、《声学建筑和建筑构件隔声测量 第7部分 楼板撞击声隔声的现场测量》GB/T 19889.7、《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485、《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337、《室内混响时间测量规范》GB/T 50076 等标准的规定进行；

3 房间采光系数的检验应按照《采光测量方法》GB/T 5699 的规定进行。

20.4.3 建筑声环境的检验结果应符合设计要求和现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定。

1 建筑主要功能房间室内噪声级应符合设计要求；

2 主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应符合设计要求；

3 楼板的撞击声隔声性能应符合设计要求；

4 建筑服务设备、设施的结构噪声；有混响时间和吸声要求的房间的室内声学性能应符合设计要求。

20.4.4 室内主要功能房间采光系数应符合设计要求和《建筑采光设计标准》GB 50033 的规定。

21　建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收

21.0.1　建筑节能(绿色建筑)工程的施工质量验收,应在建筑节能分部工程检验批、分项工程全部验收合格,并按本标准规定经现场检验合格的基础上,通过绿色建筑工程验收后方可进行。

21.0.2　建筑节能工程检验批质量验收合格应符合下列规定:

1　检验批应按主控项目和一般项目验收;

2　主控项目应全部合格;

3　一般项目应合格;当采用计数检验时,合格率应不小于80%,且其余检查点不得有严重缺陷;

4　具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

21.0.3　建筑节能分部(子分部)的分项工程质量验收合格应符合下列规定:

1　分项工程所含的检验批均应合格;

2　分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

21.0.4　建筑节能分部(子分部)工程质量验收合格应符合下列规定:

1　分项工程应全部合格;

2　质量控制资料应完整;

3　外墙和地面节能构造现场实体检验结果应合格;

4　外窗气密性现场实体检验结果应合格;

5　建筑设备工程系统节能性能检测结果应合格;

6　太阳能系统性能检测结果应合格。

21.0.5　建筑环境与资源利用工程质量验收合格应符合下列规定:

1　所含验收项目经检查应全部合格;

2　室内空气污染物浓度、室内声环境以及室内采光现场实体检验结果应合格。

21.0.6　建筑环境与资源综合利用工程验收，应符合下列规定：

1　按工程建设要求采取分段或全面验收的方式进行；

2　采取分段验收方式时，应完成建设工程规划及设计文件确定的各分段相应工程建设；在进行最后一个或几个功能部分的分段验收时，应完成建设工程规划及设计文件确定的整体工程建设；

3　采取全面验收方式时，应确保完成建设工程规划及设计文件确定的整体工程建设。

21.0.7　建筑节能（绿色建筑）工程验收时应对下列资料核查，并纳入竣工技术档案：

1　设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商；

2　主要材料、设备和构件的产品合格证和出厂检测报告等质量证明文件、进场检验记录、进场核查记录、进场复验报告、见证试验报告；

3　建筑节能分部、子分部、分项工程质量验收记录；必要时应核查检验批验收记录；

4　绿色建筑工程验收记录；

5　建筑节能（绿色建筑）工程质量达标情况表；

6　隐蔽工程验收记录和相关图像资料；

7　工程质量问题的处理方案和验收记录；

8　外墙和地面节能构造现场实体检验记录；

9　外窗气密性现场检测报告；

10　系统节能性能检验并出具报告，风管及风管系统严密性检验记录；

11　现场组装的组合式空调机组的漏风量测试记录；

12　设备单机试运转及调试记录；

13　设备系统联合试运转及调试记录；

14 设备系统节能性和太阳能系统性能检测报告；

15 室内空气污染物浓度检测报告、室内声环境检测报告及室内采光检测报告；

16 其他对工程质量有影响的重要技术资料。

21.0.8 建筑节能工程检验批、分项工程和分部工程的质量验收表分别见本标准附录E、附录F、附录G，建筑环境和资源利用工程验收表分别见本标准附录H、附录J，建筑节能（绿色建筑）工程质量验收表见附录K，二星级公共建筑节能（绿色建筑）工程达标情况表见本标准附录L。

重庆工程建设

附录 A　建筑节能(绿色建筑)工程进场材料和设备的复验项目

表 A　建筑节能(绿色建筑)工程进场材料和设备复验项目

章号	分项工程	复验项目
4	墙体节能工程	1　保温材料的导热系数或热阻、密度、抗压强度或压缩强度,有机保温材料的燃烧性能; 2　反射隔热涂料的太阳光反射比,半球发射率; 3　粘结材料的拉伸粘接强度; 4　抹面材料的拉伸粘结强度、压折比; 5　增强网的力学性能、抗腐蚀性能。
5	幕墙节能工程	1　保温材料的导热系数或热阻、密度,有机保温材料的燃烧性能; 2　幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、遮阳系数,中空玻璃密封性能; 3　隔热型材的抗拉强度、抗剪强度。
6	门窗节能工程	1　门窗的传热系数、气密性能; 2　玻璃遮阳系数、可见光透射比,中空玻璃密封性能。
7	屋面节能工程	1　保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、抗压强度或压缩强度,有机保温材料的燃烧性能; 2　隔热涂料的太阳光反射比,半球发射率。
8	地面节能工程	保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率、抗压强度或压缩强度,有机保温材料的燃烧性能。
9	供暖节能工程	1　散热器的单位散热量、金属热强度; 2　保温材料的导热系数、密度、吸水率。
10	通风与空调节能工程	1　风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、水阻力、功率及噪声; 2　绝热材料的导热系数、密度、吸水率。

章号	分项工程	复验项目
11	空调与供暖系统冷热源及管网节能工程	绝热材料的导热系数、密度、吸水率。
12	配电与照明节能工程	1　每芯导体电阻值； 2　光源初始光效； 3　灯具镇流器能效值； 4　灯具效率； 5　照明设备谐波含量值。
13	给水排水节能工程	绝热材料的导热系数、密度、吸水率。
14	太阳能光热系统节能工程	1　集热器的热性能； 2　保温材料的导热系数、密度、吸水率。

重庆工程建设

附录 B　保温材料粘结面积比剥离检验方法

B.0.1　本方法适用于外墙保温构造中保温材料粘结面积比的检验。

B.0.2　保温材料粘结面积比剥离检验应在保温材料粘贴完成后、抹面层未施工之前进行。

B.0.3　保温材料粘结面积比剥离检验应在监理(建设)人员见证下实施。

B.0.4　保温材料粘结面积比剥离检验的取样部位、数量及面积(尺寸),应符合下列规定:

1　取样部位应由监理(建设)与施工双方共同确定,宜兼顾不同朝向和楼层、均匀分布;取样部位必须确保剥离检查时操作安全、方便,不得在外墙施工前预先确定;

2　取样数量为每个检验批抽检不少于 2 处,每处不少于 3 个点;

3　取样面积(尺寸)应与该工程保温板材的大多数规格的面积一致(标准板 1200mm×600mm)。

B.0.5　剥离检验应遵守下列规定:

1　检验方法:将粘贴好的保温材料从墙上剥离,检测粘接在基层墙体上的胶粘剂与保温材料粘接面的尺寸(虚粘部分不计算在内);

2　尺寸测量工具:精度为 1mm 的钢直尺、钢卷尺或网格尺;

3　保温材料粘贴方式为点框粘时,测量框粘的长度和宽度,同时测量砂浆圆饼的直径,计算框粘和点粘的粘接面积;

4　保温材料粘贴方式为条粘时,测量砂浆条的长度和宽度,计算粘接面积。

B.0.6　保温材料粘结面积比应按下式计算:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{n} Fi}{F} \times 100 \qquad (B.0.6)$$

式中：S——粘结面积与保温板面积的比值，%；

F——保温板的面积，mm^2；

F_i——第 i 块粘浆部分的面积，mm^2。

计算精确至 1%。

B.0.7 当实测试样的粘结面积比大于或等于设计要求和 50%时，应判定保温材料粘贴面积比符合标准要求；当实测试样的粘贴面积比小于设计要求和 50%时，应判定保温材料粘贴面积比不符合标准要求。

B.0.8 当取样检验结果不符合标准要求时，应委托具备检测资质的见证检测机构增加 1 倍数量再次取样检验，若粘贴面积比大于或等于设计要求和 40%，可判定检验合格；粘贴面积比仍小于设计要求和 50%，判定检验不合格。

重庆工程建设

附录 C　保温板材与基层的拉伸粘结强度现场拉拔试验方法

C.1　一般规定

C.1.1　本方法适用于外墙保温中保温层与粘结砂浆、粘结砂浆与基层墙体之间的粘结强度检验。

C.1.2　检测应在保温层养护时间达到粘结材料要求的龄期后，下道工序施工前进行。

C.1.3　检测应在检测机构、监理(建设)、施工方三方人员的见证下实施。

C.1.4　建筑外墙面积每 1000m^2 为一个检验批，每批取 5 个测试点。取样部位应由监理(建设)与施工双方共同确定，宜兼顾不同朝向和楼层、均匀分布；取样部位必须确保粘结强度检验时操作安全、方便，不得在外墙施工前预先确定。

C.2　仪器设备

C.2.1　采用的粘结强度检测仪，应符合现行行业标准《数显式粘结强度检测仪》JG 3056 的规定。

C.2.2　钢直尺的分度值应为 1mm。

C.2.3　标准块按长、宽、厚的尺寸为 40mm×40mm×6mm 或 45mm×95mm×6mm 的钢材制作标准试件。

C.2.4　辅助工具及材料：

1　手持式切割锯；

2　粘结标准块与试样粘结剂强度大于 1.0MPa；

3　直径 φ3mm 的铁丝。

C.3 试验方法

C.3.1 保温层与粘结砂浆之间粘接强度检验：

1 清除抹面层，露出保温层，将标准块用胶粘剂固定于保温层上（选择满粘处），标准块粘贴后应及时固定（可制成U型卡）；

2 胶粘剂达到粘结强度要求后，用手锯将保温层切割至粘结砂浆表面，试样切割长度和宽度应与标准块相同；

3 粘结强度检验仪器安装和测试程序应按现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110规定进行。

C.3.2 粘结砂浆与基层墙体之间的粘接强度检验：

1 清除保温层，露出粘结砂浆，用切割锯按标准块长度、宽度切割粘结砂浆至基层墙体；

2 标准块用胶粘剂固定在粘结砂浆试块上，待胶粘剂满足粘结强度要求后按现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110规定进行粘结强度检验。

C.4 粘结强度计算

C.4.1 试样粘结强度应按下式计算：

$$R_i = \frac{X_i}{S_i} \times 10^3 \qquad (C.4.1\text{-}1)$$

C.4.1-1 试样粘结强度计算公式

式中：R_i——第 i 个试样粘结强度（MPa），精确到0.1MPa；

X_i——第 i 个试样粘结力（kN），精确到0.01kN；

S_i——第 i 个试样断面面积（mm^2），精确到1mm^2。

$$R_m = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} R_i \qquad (C.4.1\text{-}2)$$

C.4.1-2 每组试样平均粘结强度计算公式

式中：R_m——每组试样平均粘结强度（MPa），精确到0.1MPa。

附录 D　外墙节能构造钻芯检验方法

D.0.1　本方法适用于检验带有保温层的建筑外墙其节能构造是否符合设计要求。

D.0.2　钻芯检验外墙节能构造应在墙体施工完工后、节能分部工程验收前进行。

D.0.3　钻芯检验外墙节能构造的取样部位和数量，应符合下列规定：

1　取样部位应由监理（建设）与施工双方共同确定，不得在外墙施工前预先确定；

2　取样位置应选取节能构造有代表性的外墙上相对隐蔽的部位，并宜兼顾不同朝向和楼层；取样部位必须确保安全钻芯操作安全，且应方便操作；

3　外墙取样数量为一个单位工程每种节能保温做法至少取3个芯样。取样部位宜均匀分布，不宜在同一个房间外墙上取2个或2个以上芯样。

D.0.4　钻芯检验外墙节能构造应在监理（建设）人员见证下实施。

D.0.5　钻芯检验外墙节能构造可采用空心钻头，从保温层一侧钻取直径70mm的芯样。钻取芯样深度为钻透保温层到达结构层或基层表面，必要时也可钻透墙体。

当外墙的表层坚硬不易钻透时，也可局部剔除坚硬的面层后钻取芯样，钻取芯样后应恢复原有的表面装饰层。

D.0.6　钻取芯样时应尽量避免冷却水流入墙体内及污染墙面。从空心钻头中取出芯样时应谨慎操作，保持芯样完整。当芯样严重破损难以准确判断节能构造或保温层厚度时，应重新取样

检验。

D.0.7 对钻取的芯样，应按照下列规定进行检查：

1 对照设计图纸观察、判断保温材料种类是否符合设计要求；必要时也可采用其他方法加以判断；

2 用分度值为 1mm 的钢尺，在垂直于芯样表面（外墙面）的方向上量取保温层厚度，精确到 1mm；

3 观察或剖开检查保温层构造做法是否符合设计和施工方案要求。

D.0.8 在垂直于芯样表面（外墙面）的方向上实测芯样保温层厚度，当实测芯样厚度的平均值达到设计厚度的 95%及以上且最小值不低于设计厚度的 90%时，应判定保温层厚度符合设计要求；否则，应判定保温层厚度不符合设计要求。

D.0.9 实施钻芯检验外墙节能构造的机构应出具检验报告。检验报告的格式可参照表 D.0.9 样式。检验报告至少应包括下列内容：

1 抽样方法、抽样数量与抽样部位；

2 芯样状态的描述；

3 实测保温层厚度，设计要求厚度；

4 按照本标准第 20.2.2 条的规定给出是否符合设计要求的检验结论；

5 附有带标尺的芯样照片并在照片上注明每个芯样的取样部位；

6 监理（建设）单位取样见证人的见证意见；

7 参加现场检验的人员及现场检验时间；

8 检测发现的其他情况和相关信息。

重庆工程建设

表 D.0.9　外墙节能构造钻芯检验报告

				报告编号	
				委托编号	
				检测日期	
工程名称					
建设单位			委托人/联系电话		
监理单位			检测依据		
施工单位			设计保温材料		
节能设计单位			设计保温层厚度		
检验结果	检验项目	芯样 1	芯样 2	芯样 3	
	取样部位	轴线/层	轴线/层	轴线/层	
	芯样外观	完整/基本完整/破碎	完整/基本完整/破碎	完整/基本完整/破碎	
	保温材料种类				
	保温层厚度	mm	mm	mm	
	平均厚度	mm			
	围护结构分层做法	1 基层： 2 3 4 5	1 基层： 2 3 4 5	1 基层： 2 3 4 5	
	照片编号				
结论：				见证意见： 1 抽样方法符合规定； 2 现场钻芯真实； 3 芯样照片真实； 4 其它： 见证人：	
批准		审核		检验	
检验单位	（印章）			报告日期	

重庆工程建设

D.0.10 当取样检验结果不符合设计要求时，应委托具备检测资质的见证检测机构增加一倍数量再次取样检验，仍不符合设计要求时应判定围护结构节能构造不符合设计要求，此时应根据检验结果委托原设计单位或其他有资质的单位重新验算房屋的热工性能，提出技术处理方案。

D.0.11 外墙取样部位的修补，可采用聚苯板或其他保温材料制成的圆柱形塞填充并用建筑密封胶密封。修补后宜在取样部位挂贴注有“外墙节能构造检验点”的标志牌。

重庆工程建设

附录 E　建筑节能工程检验批质量验收表

表 E　建筑节能工程检验批质量验收表

单位(子单位)工程名称		分部(子分部)工程名称		分项工程名称	
施工单位		项目负责人		检验批容量	
分包单位		分包单位负责人		检验批部位	
施工依据			验收依据		

		验收项目	设计要求及规范规定	最小/实际抽样数量	检查记录	检查结果
主控项目	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
一般项目	1					
	2					
	3					
	4					

施工单位检查评定结果	专业工长： 项目专业质量检查员： 年　月　日
监理单位验收结论	专业监理工程师： 年　月　日
建设单位验收结论	专业技术负责人： 年　月　日

重庆工程建设

附录 F　建筑节能分项工程质量验收汇总表

表 F　建筑节能分项工程质量验收汇总表

单位(子单位)工程名称		分部(子分部)工程名称			
分项工程数量		检验批容量			
施工单位		项目负责人		项目技术负责人	
分包单位		分包单位项目负责人		分包内容	

序号	检验批名称	检验批容量	部位/区段	施工单位检查结果	监理(建设)单位验收结论
1					
2					
3					
4					
5					
6					

说明：	
施工单位检查结论	项目专业技术负责人： 年　月　日
监理单位验收结论	专业监理工程师： 年　月　日
建设单位验收结论	项目负责人： 年　月　日

重庆工程建设

附录 G　建筑节能分部(子分部)工程施工质量验收表

表 G　建筑节能分部(子分部)工程施工质量验收表

单位(子单位)工程名称		子分部工程		分项工程数量	
施工单位		项目负责人		技术(质量)负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包内容	

序号	分项工程名称	检验批数量	施工单位检查结果	监理(建设)单位验收结论
1	墙体节能工程			
2	幕墙节能工程			
3	门窗节能工程			
4	屋面节能工程			
5	地面节能工程			
6	供暖节能工程			
7	通风与空调节能工程			
8	空调与供暖系统冷热源及管网节能工程			
9	配电与照明节能工程			
10	给水排水节能工程			
11	地源热泵换热系统节能工程			
12	太阳能光热系统节能工程			
13	太阳能光伏节能工程			
14	监测与控制系统节能工程			
15	装饰装修工程			
质量控制资料				
外墙节能构造现场实体检验				
外窗气密性现场实体检测				
系统节能性能检测				

综合验收结论：

其他参加验收人员：

建设单位 项目负责人： 年　月　日	施工单位 项目负责人： 年　月　日	设计单位 项目负责人： 年　月　日	监理单位 总监理工程师： 年　月　日

附录 H　建筑环境工程验收表

表 H　建筑环境工程验收表

单项工程名称					
包含单位工程名称					
已验收单位工程名称					
本次验收单位工程名称					
施工单位					
施工质量验收标准规定			施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收记录	备注
验收内容	1	生活垃圾容器、收集点、垃圾转运通道和储存空间应符合设计要求。			
	2	绿化应符合设计要求。 1　绿地率、绿化用地、绿容率应符合设计要求； 2　绿化方式、植物配置应符合设计要求； 3　绿地公共属性应符合设计要求； 4　绿化覆土深度及排水设计应符合植物生长需求及设计要求； 5　居住建筑挡墙、堡坎等硬质裸露体的垂直绿化应符合设计要求； 6　建筑的立体绿化应符合设计要求。			
	3	降低城市热岛强度的下列措施应符合设计要求和《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052 或《居住建筑节能 65%(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-071 的规定。 1　场地建筑阴影区外乔木的树种、数量、种植密度，花架及室外具有遮荫功能的花架等构件面积； 2　场地建筑阴影区外机动车道路面材料的材质、颜色或太阳辐射反射系数； 3　建筑屋顶绿化面积、太阳能板水平投影面积； 4　建筑屋顶表面材料的材质、颜色或太阳辐射反射系数； 5　建筑底层的通风架空率； 6　人工雾化蒸发降温措施。			

施工质量验收规范规定			施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收记录	备注
验收内容	4	硬质铺装地面中透水铺装面积应符合设计要求,透水铺装的材料性能要求和施工应符合《透水砖路面技术规程》CJJ/ T 188、《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 和《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的规定。			
	5	绿化灌溉系统的安装应符合下列规定。 1 应采用喷灌、微灌、渗灌等高效节水灌溉方式,并设置土壤湿度传感器或雨天自动关闭装置; 2 采用微灌方式时,应在供水管路的入口处设过滤装置; 3 无须永久灌溉的植物种植应符合设计要求。			
	6	景观照明系统安装完成后应通电试运行,其测试参数和计算值应符合设计要求和《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 160 的规定。			
	7	吸烟区设置应符合设计要求。			
	8	场地区域噪声控制措施应符合设计要求。			
	9	场地环境噪声应符合设计要求和《声环境质量标准》GB 50396、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348、《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 的规定。 1 隔声屏构筑物的位置、材质和安装高度、宽度等应符合设计要求; 2 植物隔声屏的位置、密度、宽度、深度及高度等应符合设计要求。			
	10	场地生态修复及表层土利用情况应符合设计要求。			
	11	建筑内外标识系统、场地环境标识系统应符合设计要求。			
	12	室外健身设施应符合设计要求。 1 室外健身场地和空间的面积、位置及运动设施应符合设计要求; 2 专用健身慢行道设置应符合设计要求。			
	13	景观水体雨水利用及水体净化措施应符合设计要求。			

住房和城乡建设

施工质量验收规范规定			施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收记录	备注
验收内容	14	场地绿色雨水基础设施符合设计要求。			
	15	建筑及场地与公共交通站点的有机联系应符合设计要求;场地内道路人车分流措施应符合设计要求。建筑、停车场(库)、室外场地、公共绿地、城市道路之间无障碍步行系统应符合设计要求。			
	16	地停车设施设置应符合设计要求。 1 机动车停车方式及地面停车位比率应符合设计要求; 2 停车场(库)充电设施的数量及空间应符合设计要求和《电动汽车充电设施建设技术标准》DBJ 50-218 的规定; 3 无障碍汽车停车位设置应符合设计要求和《无障碍设计规范》GB 50763、《重庆市城市规划管理技术规定》的规定; 4 非机动车停车设施设置应符合设计要求,非机动车停车位设置于地下车库时应符合《车库建筑设计规范》JGJ 100 的规定; 5 地下车库停车效率指标应符合设计要求; 6 机械式停车设施数量比例符合设计要求。			
	17	场地内风场优化措施应符合设计要求。			
	18	建筑无障碍设施及其标识设置应符合设计要求;建筑担架电梯设置应符合设计要求。			
	19	紧邻电梯间、厨房、卫生间的起居室(厅),其隔墙的隔声与减振措施应符合设计要求。			
	20	外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应符合设计要求。			
	21	节能型电梯、自动扶梯、自动人行步道应符合设计要求。			
	22	居住建筑主要功能房间和每套住宅的外窗(含幕墙)开启后的通风面积应符合设计要求。			

重庆工程建设

施工质量验收规范规定			施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收记录	备注
验收内容	23	安全防护措施应符合设计要求。 1　建筑防坠措施应符合设计要求； 2　建筑构件的安全防护水平应符合设计要求； 3　室外地面或路面防滑措施应符合设计要求。			
	24	急救医疗设施的设置或预留应符设计要求。			
	25	玻璃幕墙及外窗的可开启面积比例应符合设计要求。			
	26	建筑采光优化措施应符合设计要求。 1　建筑内距离外围护结构 5m 及以上范围区域自然采光应符设计要求； 2　建筑室内主要功能空间采光照度值应符合设计要求； 3　地下空间自然采光应符合设计要求。			
	27	主要功能房间眩光控制措施应符合设计要求。			
	28	首层地下车库通风开口面积符合设计要求。			
	29	室内健身设施应符合设计要求。 1　室内健身场地和空间的面积、位置及运动设施应符合设计要求； 2　便于人员行走和锻炼的楼梯间应符合设计要求。			
	30	采用热泵机组和风冷空调器时，机组室外机的噪声检测指标应符合设计要求。			
说明：					
施工单位检查评定结果		项目专业技术负责人： 年　　月　　日			

电力工程建设

设计单位评定结果	项目专业技术负责人： 年　　月　　日
监理单位验收结论	专业监理工程师： 年　　月　　日
建设单位验收结论	项目专业技术负责人： 年　　月　　日

填表说明：

1 本表用于执行《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052 和《居住建筑节能 65%(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-071 全部规定的单位(子单位)工程的建筑节能(绿色建筑)工程质量验收；

2 本表应对照设计文件要求，对相应验收条文内容进行填写，对表中设计未采用条文(未选用和不适用条文)填写“——”；

3 部分条文在本单位工程验收时若不具备验收条件，可在进行项目最后一个或几个功能部分的分段验收或最后一个或几个单位工程的验收时，按项目整体工程建设设计要求进行验收，并在表中备注。

重庆工程建设

附录J　资源利用工程验收表

表J　建筑资源利用工程验收表

单项工程名称					
包含单位工程名称					
已验收单位工程名称					
本次验收单位工程名称					
施工单位					
施工质量验收标准规定			施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收记录	备注
主控项目	1	可再循环利用材料的用量符合设计要求。			
	2	住宅设置的机械通风或通风器的通道应通畅、尺寸符合设计要求，开启装置应能顺畅开启和关闭。			
	3	利废材料的用量符合设计要求。			
	4	混凝土结构中受力普通钢筋或混凝土竖向承重结构混凝土使用情况应符合设计要求；钢结构中Q355及以上高强钢材用量使用情况应符合设计要求。			
	5	预拌混凝土、预拌砂浆使用情况应符合设计要求。			
	6	混凝土结构建筑中高耐久混凝土的使用情况应符合设计要求；钢结构建筑中耐候结构钢的使用情况应符合设计要求，材料性能应符合《耐候结构钢》GB/T 4181的规定；耐候型防腐涂料的使用情况应符合设计要求，材料性能应符合设计要求和《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224中II型面漆和长效型底漆的规定；木结构建筑中防腐木材、耐久木材、耐久木制品使用情况应符合设计要求。			
	7	与土壤或水接触的混凝土结构部位，防水混凝土的使用情况应符合设计要求。			
	8	绿色建材应用比例不低于60%。			

说明：	
施工单位检查评定结果	项目专业技术负责人： 年　月　日
监理单位验收结论	专业监理工程师： 年　月　日
建设单位验收结论	项目专业技术负责人： 年　月　日

填表说明：

1 本表用于执行《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052 和《居住建筑节能 65%(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-071 全部规定的单位(子单位)工程的建筑节能(绿色建筑)工程质量验收；

2 本表应对照设计文件要求，对相应验收条文内容进行填写，对表中设计未采用条文(未选用和不适用条文)填写“——”；

3 部分条文在本单位工程验收时若不具备验收条件，可在进行项目最后一个或几个功能部分的分段验收或最后一个或几个单位工程的验收时，按项目整体工程建设设计要求进行验收，并在表中备注。

重庆工程建设

附录 K　建筑节能(绿色建筑)工程质量验收表

表 K　建筑节能(绿色建筑)工程质量验收表

单项工程名称					
包含单位工程名称					
已验收单位工程名称					
本次验收单位工程名称					
建筑类型		建筑面积 (m^2)		建筑高度 (m)	
序号	建筑节能子分部工程名称	验收结论	监理工程师签字	备注	
1	围护系统节能				
2	供暖空调设备及管网节能				
3	电气动力节能				
4	给排水节能				
5	监控系统节能				
6	可再生能源				
序号	建筑环境与资源利用工程名称	验收结论	监理工程师签字	备注	
1	建筑环境工程				
2	资源利用工程				
综合验收结论：					
其他参加验收人员：					
施工单位 项目负责人： 年　月　日	监理单位 总监理工程师： 年　月　日	建设单位 项目负责人： 年　月　日			

填表说明：

1　本表用于执行《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052 或《居住建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-071 全部规定的单位工程建筑节能(绿色建筑)分部工程的质量验收；

2　在进行项目最后一个或几个功能部分的分段验收或最后一个或几个单位工程的验收时，应按项目整体工程建设设计要求进行验收。

重庆工程建设

附录 L　二星级公共建筑节能(绿色建筑)工程达标情况表

表 L　二星级公共建筑节能(绿色建筑)工程达标情况表

单项工程名称							
包含单位工程名称							
已验收单位工程名称							
本次验收单位工程名称							
建筑类型		建筑面积(m^2)		建筑高度(m)			
类别	设计文件内容					工程施工质量验收结论	备注
一般规定	D.1.1 二星级绿色建筑设计应满足基本级绿色建筑设计要求		□达标 □不达标				
	D.1.2 公共建筑应在设计阶段采用建筑信息模型(BIM)技术		□达标 □不达标				
	D.1.3 公共建筑的公共区域应进行全装修,全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定		□达标 □不达标				
	D.1.4 建筑围护结构热工性能提高 10%,或建筑供暖空调负荷降低 10%		□达标 □不达标				
	D.1.5 公共建筑应采用墙体自保温技术体系		□达标 □不达标				
	D.1.6 公共建筑应用高星级绿色建材比例不低于 60%		□达标 □不达标				
	D.1.7 设计应选用较高用水效率等级的卫生器具,且用水效率等级不应低于 2 级		□达标 □不达标				
	D.1.8 室内主要空气污染物浓度应低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值 20%		□达标 □不达标				

类别	设计文件内容					工程施工质量验收结论	备注
安全耐久	Ⅰ类绿色设计	D.2.1 出入口设置保障人员安全的防坠措施	□达标 □不适用				
		D.2.2 采用具有安全玻璃、延时闭门器等安全防护措施	□达标 □不适用				
		D.2.3 室内外地面或路面设置防滑措施	□达标 □不适用				
		D.2.4 提升建筑适变性	□达标 □不适用				
		D.2.5 选用长寿命活动配件	□达标 □不适用				
	Ⅱ类绿色设计	D.2.10 提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆、景观水体等安全防护水平	□达标 □不达标	5 分	选取分值：		
		D.2.11 利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带	□达标 □不达标	5 分			
		D.2.12 合理采用耐久性好、易维护的装饰装修材料	□达标 □不达标	9 分			
		D.3.1 合理提高建筑的抗震性能	□达标 □不达标	5 分			
		D.3.2 建筑结构与建筑设备管线分离	□达标 □不达标	7 分			
		D.4.5 使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件、阀门	□达标 □不达标	5 分			
健康舒适	Ⅰ类绿色设计	D.2.6 楼板的撞击声隔声性能达到低限标准限值和高要求标准限值的平均值	□达标 □不适用				
		D.4.1 设置直饮水系统	□达标 □不适用				

重庆工程建设

类别	设计文件内容					工程施工质量验收结论	备注
健康舒适	Ⅱ类绿色设	D.2.13 装饰装修材料的有害物质限量满足国家现行绿色产品评价标准	□达标 □不达标	8 分	选取分值：		
		D.2.14 充分利用天然光	□达标 □不达标	6 分			
		D.2.15 地下空间采光	□达标 □不达标	3 分			
		D.2.16 设置窗帘、百叶、调光玻璃等眩光控制措施	□达标 □不达标	3 分			
		D.2.17 首层地下车库的通风开口面积与其地板轴线面积的比例达到 2%	□达标 □不达标	2 分			
		D.2.18 采用可调节遮阳措施且可调节面积不低于 25%	□达标 □不达标	3 分			
		D.6.3 设置新风系统及过滤措施控制 PM2.5、PM10 年均浓度	□达标 □不达标	6 分			
		D.6.4 具有良好的室内热湿环境	□达标 □不达标	8 分			
生活便利	Ⅰ类绿色设计	D.2.7 合理设置健身场地和空间	□达标 □不适用				
		D.2.8 预留急救医疗设施空间	□达标 □不适用				
		D.4.2 设置用水远传计量系统	□达标 □不适用				
		D.5.1 设置用能自动远传计量系统和能源管理系统	□达标 □不适用				
		D.5.2 设置 PM10、PM2.5、CO_2 浓度的空气质量监测系统	□达标 □不适用				
		D.5.3 设置智能化服务系统	□达标 □不适用				
	Ⅱ类绿色设计	D.2.19 设有可容纳担架的无障碍电梯	□达标 □不达标	2 分	选取分值：		
		D.2.20 设置专用健身慢行道	□达标 □不达标	2 分			
		D.2.21 设置便于人员行走和锻炼的楼梯间	□达标 □不达标	2 分			

重庆工程建设

类别	设计文件内容					工程施工质量验收结论	备注
资源节约	Ⅰ类绿色设计	D.2.9 玻璃幕墙和外窗可开启比例	□达标 □不适用				
		D.4.3 非传统水源利用	□达标 □不适用				
		D.6.1 供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于能效限定值	□达标 □不适用				
		D.6.2 供暖空调系统根据环境和负荷变化调节运行状态	□达标 □不适用				
	Ⅱ类绿色设计	D.2.22 地下车库停车效率指标	□达标 □不达标	2 分	选取分值：		
		D.2.23 设置机械式停车设施	□达标 □不达标	2 分			
		D.2.24 采用生态水处理措施保障室外景观水体水质	□达标 □不达标	8 分			
		D.2.25 建筑所有区域实施土建与装修一体化设计及施工	□达标 □不达标	7 分			
		D.2.26 建筑装饰装修选用工业化内装部品	□达标 □不达标	5 分			
		D.2.27 设计选用利废建材	□达标 □不达标	3 分			
		D.4.6 卫生器具用水效率达到 1 级的使用比例不低于 50%	□达标 □不达标	10 分			
		D.4.7 使用非传统水源冲厕的比例不低于 50%	□达标 □不达标	5 分			
		D.6.5 可再生能源利用	□达标 □不达标	6 分			
环境宜居	Ⅰ类绿色设计	D.4.4 合理规划场地地表和屋面雨水径流	□达标 □不适用				

类别	设计文件内容					工程施工质量验收结论	备注
环境宜居	Ⅱ类绿色设计	D.2.28 绿地率达到规划指标105%及以上	□达标 □不达标	7分	选取分值：		
		D.2.29 衔接和引导不少于80%的屋面、路面雨水进入地面生态设施	□达标 □不达标	7分			
		D.2.30 室外活动场地、机动车道采取遮荫等降低热岛强度措施	□达标 □不达标	3分			
		D.2.31 采用屋面绿化不小于75%等降低热岛强度措施	□达标 □不达标	3分			
		D.2.32 东、南、西向墙面合理设置垂直绿化	□达标 □不达标	2分			
		D.2.33 建筑底层的通风架空率不低于10%	□达标 □不达标	2分			
		D.2.34 室外休憩场所采用人工雾化蒸发降温措施	□达标 □不达标	2分			
提高	Ⅱ类绿色设计	D.2.35 场地绿容率不低于3.0	□达标 □不达标	3分	取分值：		
		D.2.36 采用(BIM)技术，并建立多专业协调设计管理平台	□达标 □不达标	5分			
		D.2.37 采用建设工程质量潜在缺陷保险产品，保险承保范围包括地基基础工程、主体结构工程、屋面防水工程、外墙保温和其他土建工程的质量问题	□达标 □不达标	10分			
		D.2.38 采用建设工程质量潜在缺陷保险产品，保险承保范围包括装修工程、电气管线、上下水管线的安装工程，供热、供冷系统工程的质量问题	□达标 □不达标	10分			
		D.3.3 采用铝模等免墙面找平粉刷的模板体系	□达标 □不达标	4分			

<table>
<tr><th>类别</th><th colspan="8">设计文件内容</th><th>工程施工质量验收结论</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="4">提高</td><td rowspan="4">Ⅱ类绿色设计</td><td colspan="6">D.5.4 消防水泵房采用物联型消防供水泵房</td><td>□达标 □不达标</td><td>5 分</td><td rowspan="4">选取分值：</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="6">D.5.5 设置建筑智慧运维系统</td><td>□达标 □不达标</td><td>3 分</td></tr>
<tr><td colspan="6">D.6.6 采用可再生能源区域集中供暖供冷系统</td><td>□达标 □不达标</td><td>5 分</td></tr>
<tr><td colspan="6">D.6.7 采用燃气冷热电联供技术，系统年平均能源综合利用率大于 70%</td><td>□达标 □不达标</td><td>5 分</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Ⅱ类绿色设计得分情况</td><td rowspan="7">行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通枢纽公共建筑</td><td rowspan="7">容积率是否小于 1.5</td><td rowspan="4">□是</td><td rowspan="4">是否设置地下空间</td><td rowspan="2">□是</td><td>资源节约类选取分值（≥ 6 分）</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>选取总分值（≥ 70 分）</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">□否</td><td>资源节约类选取分值（≥ 13 分）</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>选取总分值（≥ 75 分）</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">□否</td><td rowspan="3">是否设置地下空间</td><td rowspan="2">□是</td><td>选取总分值（≥ 60 分）</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>资源节约类选取分值（≥ 2 分）</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>□否</td><td>选取总分值（≥ 60 分）</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
</table>

南京工程建设

<table>
<tr><th>类别</th><th colspan="7">设计文件内容</th><th>工程施工质量验收结论</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Ⅱ类绿色设计得分情况</td><td rowspan="8">教育、文化、体育、医疗卫生、社会福利等公共建筑</td><td rowspan="8">容积率是否小于0.8</td><td rowspan="4">□是</td><td rowspan="4">是否设置地下空间</td><td rowspan="2">□是</td><td>资源节约类选取分值（≥6分）</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>选取总分值（≥70分）</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">□否</td><td>资源节约类选取分值（≥13分）</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>选取总分值（≥75分）</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">□否</td><td rowspan="4">是否设置地下空间</td><td>□是</td><td>选取总分值（≥60分）</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">□否</td><td>资源节约类选取分值（≥2分）</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>选取总分值（≥60分）</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">结论</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

建设单位 项目负责人： 年　月　日	施工单位 项目负责人： 年　月　日	设计单位 项目负责人： 年　月　日	监理单位 总监理工程师： 年　月　日

填表说明：

1　本表用于执行《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052 二星级绿色建筑规定的单位工程的工程质量情况统计；

2　本表中“设计文件内容”栏由项目设计单位填写；

3　建设单位、施工单位、设计单位、监理单位对项目工程质量验收合格后签字盖章。

重庆工程建设

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

重庆工程建设

引用标准名录

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210

《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303

《给水排水管道工程施工质量验收规范》GB 50268

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242

《声环境质量标准》GB 3096

《民用建筑隔声设计规范》GB 50118

《无障碍设计规范》GB 50763

《混凝土结构设计规范》GB 50010

《建筑设计防火规范》GB 50016

《建筑照明设计标准》GB 50034

《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366

《供水管井技术规范》GB 50296

《室外给水设计规范》GB 50013

《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495

《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093

《建筑采光设计标准》GB/T 50033

《中央空调水系统节能控制装置技术规范》GB/T 26759

《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T 18921

《建筑物电气装置》GB/T 16895

《家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法》GB/T 19064

《预拌砂浆》GB/T 25181

《耐候结构钢》GB/T 4181

《组合式空调机组》GB/T 14294

《混凝土后锚固技术规程》JGJ 145

《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94

《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110

《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142

《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ 101

《供水水文地质钻探与凿井操作规程》CJJ 13

《园林绿地灌溉工程技术规程》CECS 243

《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JGJ/T 211

《电力工程直流系统设计技术规程》DL/T 5044

《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188

《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135

《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190

《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223

《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224

《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052

《居住建筑节能 65%(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-071

《建筑能耗监测系统技术规程》DBJ 50/T 153

《绿色生态住宅(绿色建筑)小区建设技术标准》DBJ 50/T-039

重庆工程建设

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

建筑节能(绿色建筑)工程
施工质量验收标准

DBJ50-255-2022

条文说明

重庆工程建设

2022　重　庆

重庆工程建设

目　次

1　总则 …… 145
3　基本规定 …… 146
3.1　技术与管理 …… 146
3.2　材料与设备 …… 148
3.3　施工与控制 …… 151
3.4　验收的划分 …… 153
4　墙体节能工程 …… 155
4.1　一般规定 …… 155
4.2　主控项目 …… 156
4.3　一般项目 …… 163
5　幕墙节能工程 …… 164
5.1　一般规定 …… 164
5.2　主控项目 …… 166
6　门窗节能工程 …… 173
6.1　一般规定 …… 173
6.2　主控项目 …… 174
7　屋面节能工程 …… 177
7.1　一般规定 …… 177
7.2　主控项目 …… 178
8　地面节能工程 …… 181
8.1　一般规定 …… 181
8.2　主控项目 …… 181
9　供暖节能工程 …… 184
9.1　一般规定 …… 184

重庆工程建设

9.2　主控项目 …… 184
9.3　一般项目 …… 188
10　通风与空调节能工程 …… 189
10.1　一般规定 …… 189
10.2　主控项目 …… 190
10.3　一般项目 …… 197
11　空调与供暖系统冷热源及管网节能工程 …… 198
11.1　一般规定 …… 198
11.2　主控项目 …… 198
12　配电与照明节能工程 …… 203
12.1　一般规定 …… 203
12.2　主控项目 …… 203
12.3　一般项目 …… 206
13　给水排水节能工程 …… 208
13.1　一般规定 …… 208
13.2　主控项目 …… 208
13.3　一般项目 …… 212
14　地源热泵换热系统节能工程 …… 213
14.1　一般规定 …… 213
14.2　主控项目 …… 213
15　太阳能光热系统节能工程 …… 217
15.1　一般规定 …… 217
15.2　主控项目 …… 217
16　太阳能光伏节能工程 …… 220
16.1　一般规定 …… 220
16.2　主控项目 …… 220
16.3　一般项目 …… 233
17　监测与控制节能工程 …… 234
17.1　一般规定 …… 234

17.2　主控项目 …… 238
17.3　一般项目 …… 240
18　建筑环境与资源利用工程 …… 241
18.1　建筑环境 …… 241
19　装饰装修工程 …… 242
20　建筑节能(绿色建筑)工程现场检验 …… 244
20.1　一般规定 …… 244
20.2　围护结构现场实体检验 …… 245
20.3　设备系统节能性能检验 …… 246
20.4　室内空气污染物浓度、声环境及采光检验 …… 246
21　建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收 …… 248

重庆工程建设

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 制定节能验收标准的目的，是为了加强建筑节能工程的施工质量管理，统一建筑节能工程施工质量验收，提高建筑工程节能和绿色建筑效果，使其达到设计要求。而制定的依据则是国家和地方现行有关工程质量和建筑节能（绿色建筑）的法律、法规、管理要求和相关技术标准等。需要理解的是，作为验收标准，是从验收角度对施工质量提出的要求和规定，不能也不应是全面的要求。

1.0.2 本标准的适用范围，是新建、改建和扩建的民用建筑。在一个单位工程中，适用的具体范围是建筑工程中墙体、幕墙、门窗、屋面、地面、供暖、通风与空调设备、空调与供暖系统冷热源及管网、配电与照明、给水排水、地源热泵系统、太阳能光热系统、太阳能光伏、监测与控制、建筑环境、资源利用、装饰装修等工程的建筑节能分项工程施工质量的验收。对于既有建筑节能改造工程，由于可列入改建工程的范畴，故也应遵守本标准的规定。

1.0.4 强制性条文。根据《民用建筑节能条例》、《重庆市建筑节能条例》规定，建筑工程必须节能，节能达不到要求的建筑工程不得验收、不得交付使用，结合《重庆市绿色建筑创建行动实施方案》（渝建绿建〔2020〕20号）及《关于印发重庆市建筑能效（绿色建筑）测评与标识管理办法的通知》（渝建发〔2017〕40号）有关规定，要求单位工程竣工验收应在建筑节能（绿色建筑）工程验收合格后方可进行。

1.0.5 阐述本标准与其他相关验收标准的关系。特别是尚应遵守现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 及各专业工程施工质量验收标准等的规定。这种关系应遵守协调一致、互相补充的原则，即无论是本标准还是其他相应标准，在施工和验收中都应遵守，不得违反。

3 基本规定

3.1 技术与管理

3.1.1 本条对承担建筑节能(绿色建筑)工程施工任务的施工企业提出资质要求。对施工现场的要求,本标准与统一验收标准及各专业验收标准一致。本条要求施工现场具有相应的施工技术标准,指与施工有关的各种技术标准,包括工艺标准、验收标准以及工程有关的材料标准、验收标准等;不仅包括国家,行业和地方标准,也可以包括与工程有关的企业标准、施工方案及作业指导书等。

3.1.2 与国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411第3.1.2条等同,其中部分要求更加严格。由于材料供应,工艺改变等原因,建筑工程施工中可能需要改变建筑节能(绿色建筑)工程设计。为了避免这些改变影响建筑节能及绿色建筑工程质量,条文对涉及建筑节能(绿色建筑)的设计变更严格加以限制。

条文规定有三层含义:第一,任何有关建筑节能(绿色建筑)的设计变更,均须事前办理设计变更手续;第二,有关建筑节能(绿色建筑)的设计变更不应降低节能效果及绿色建筑工程质量;第三,涉及建筑节能效果及绿色建筑工程质量的设计变更,除应由原设计单位认可外,还应报原负责建筑节能(绿色建筑)设计审查机构审查方可确定。确定变更后,并应获得监理或建设单位的确认。本条的设定增加了建筑节能(绿色建筑)设计变更的难度,是为了尽可能维护已经审查确定的建筑节能(绿色建筑)设计要求,减少不必要的建筑节能(绿色建筑)设计变更。

3.1.3 建筑节能(绿色建筑)工程采用的新枝术、新工艺、新材

料、新设备，通常称为“四新”技术。“四新”技术由于“新”，尚没有标准可作为依据。对于“四新”技术的应用，应采取积极、慎重的态度。国家和我市鼓励建筑节能工程施工中采用“四新”技术，但为了防止不成熟的技术或材料被应用到工程上，国家和我市同时又规定了对于“四新”技术要进行科技成果鉴定技术评审或实行备案等措施。具体做法是：应按照有关规定进行评审及备案方可采用，节能施工中应遵照执行。

此外，与“四新”技术类似的，还有新的或首次采用的施工工艺。考虑到建筑节能施工中涉及的新材料、新技术较多，对于从未有过的施工工艺，或者其他单位早已作过但是本施工单位尚未做过的施工工艺，应进行“预演”并进行评价，需要时应调整参数再次演练，直至达到要求。施工前还应制定专门的施工技术方案及施工质量验收方案以保证节能效果及绿色建筑工程质量。

3.1.4 鉴于建筑节能的重要性，每个工程的施工组织设计中均应列明有关本工程与节能工程施工有关的内容以便规划、组织和指导施工。施工前，施工企业还应专门编制建筑节能工程施工方案。经监理单位审批后实施。没有实行监理的工程则应由建设单位审批。

从事节能施工作业人员的操作技能对于节能施工效果影响较大且许多节能材料和工艺某些施工人员可能并不熟悉。故应在节能施工前对相关人员进行技术交底和培训，技术交底和培训均应留有记录。

3.1.5 建筑节能效果只能通过检测数据来评价，因此检测结论的正确与否十分重要。本条强调了用于质量验收的检测应具备资质，而其他不用于质量验收的检测试验，例如施工单位作为内部质量控制的检测试验则可由企业试验室承担，不要求具备资质。目前住房和城乡建设部关于检测机构资质管理办法（建设部令第141号）中尚未包括节能专项检测资质，故目前承担建筑节能工程检测试验的检测机构应具备见证检测资质并通过节能试

验项目的计量认证资质。待国家颁发节能专项检测资质后应按照相关规定执行。

3.2 材料与设备

3.2.1 材料、设备是节能工程的物质基础，通常在设计中规定或在合同中约定。凡设计有要求的应符合设计要求，同时也要符合国家有关产品质量标准的规定，即对它们的质量进行“双控”；对于设计未提出要求或尚无国家和行业标准的材料和设备，则应该在合同中约定，或在专项施工方案中明确，并且应该得到监理或建设单位的同意或确认。这些材料和设备必须符合地方或企业标准中的质量要求。

执行中应注意，由于供暖、空调系统及其他建筑机电设备的技术性能参数对于节能效果影响较大，故更应严格要求其符合国家有关标准的规定。近几年来，国家对于技术指标落后或质量存在较大问题的材料、设备明令禁止使用，节能工程施工应严格遵守这些规定，不得采购和使用。

本条提出的设计要求，是指工程的设计要求，而非设备生产厂家对产品或设备的设计要求。

3.2.2 为保证建筑节能效果，本条对建筑节能工程所采用的产品提出了质量保证要求。根据现行政策，国家倡导产品质量认证和对节能产品进行标识，本条要求所有建筑工程均“宜”选用通过建筑行业节能产品认证或具有建筑行业颁发的节能标识的产品。对于公共机构建筑和政府出资的建筑则加严了要求，示范带头推广节能产品，故表述为“应”选用上述产品。本条所称公共机构建筑是指全部或者部分使用财政性资金的国家机关、事业单位和团体组织的建筑；政府出资的建筑是指政府出资或参与投资的建筑工程。

目前我国具有多种节能产品标识，产品质量认证标识、电器

产品能效标识等均在本条范围之内，但不含企事业单位的质量管理体系认证、国家强制性安全认证标识。

本条提出的建筑行业产品认证是经国家主管部门批准从事建设行业产品认证机构依据相关的标准和技术要求，按照产品认证规定与程序，确认并通过颁发认证证书和产品认证标志，证明建筑工程应用产品符合相应标准和技术要求的合格评定活动。

3.2.4 本条给出了材料和设备进场验收的具体规定。材料和设备的进场验收是把好材料合格关的重要环节，进场验收通常可分为三个步骤：

1 首先是对其品种、规格、包装、外观和尺寸等“可视质量”进行检查验收，并应经监理工程师或建设单位代表核准。进场验收应形成相应的质量记录。材料和设备的可视质量，指那些可以通过目视和简单的尺量、称重、敲击等方法进行检查的质量；

2 其次是对质量证明文件的核查。由于进场验收时对“可视质量”的检查只能检查材料和设备的外观质量，其内在质量难以判定，需由各种质量证明文件加以证明，故进场验收必须对材料和设备附带的质量证明文件进行核查。这些质量证明文件通常也称技术资料，主要包括质量合格证、中文说明书及相关性能检测报告、型式检验报告等；进口材料和设备应按规定进行出入境商品检验。这些质量证明文件应纳入工程技术档案；

3 对于建筑节能效果影响较大的材料和设备应实施抽样复验，以验证其质量是否符合要求。由于抽样复验需要花费较多的时间和费用，故复验数量、频率和参数应控制到最少，主要针对那些直接影响节能效果的材料、设备的部分参数。当复验的结果出现不合格时，则该材料、构件和设备不得使用；

本标准各章均提出了进场材料和设备的复验项目。为方便查找和使用，本标准将各章提出的材料、设备的复验项目汇总在附录 A 中，但是执行中仍应对照和满足各章的具体要求。参照住房城乡建设部《房屋建筑工程和市政基础设施工程实行见证取样

和送检的规定》(建建字〔2000〕211 号)的规定,重要的试验项目应实行见证取样和检验,以提高试验的真实性和公正性,本标准规定建筑节能工程进场材料和设备的复验应为见证取样检验;

4 经建筑节能产品认证或具有节能标识的材料、构件和设备,进场验收和复验时,其检验批的容量可以扩大一倍。在同一工程中,同一厂家、同类型、同规格的节能材料、构件和设备连续三次进场检验均一次检验合格时,其后的检验批的容量可以扩大一倍。

3.2.5 当建筑节能工程采用的定型产品和设备、预制构件涉及建筑节能效果时,在施工现场难以对其材料、制作工艺和内部构造等进行检查,也无法验证其安全性、耐久性和节能效果,故应由生产单位统一供应配套的组成材料,并提供型式检验报告,以证明其质量、性能满足节能设计要求。围护结构、供暖空调、配电照明、监测与控制、可再生能源等产品和设备应提供有效期内的型式检验报告。

本条所说提供型式检验报告的相关单位,可根据工程的具体情况确定。一般应由该工程的施工单位提供,也可以由提供该项成套技术的单位或由生产单位提供,同时提供方承担相应的责任。所提供的型式检验报告是否符合要求,应由工程监理方最终确认。

当无法取得型式检验报告时,原则上是不能使用的,但考虑到建筑节能施工安装的各种复杂情况,可以委托具备资质的检测机构对产品或工程的安全性能、耐久性能和节能性能进行现场抽样检验。抽样检验的方法、结果应符合相关标准和设计的要求。

考虑到该项型式检验的测试难度以及时间、费用等情况,本标准将该项型式检验报告的有效期确定为 2 年。

3.2.6 本条对建筑节能工程所使用材料的燃烧性能和防火处理作出规定。燃烧性能是建筑工程最重要的性能之一,直接影响用户安全,故有必要加以强调。对材料燃烧性能的具体要求,应由

设计提出，并应符合相应标准的要求。

3.2.7 为了保护环境，国家制定了建筑装饰材料有害物质限量标准，建筑节能工程使用的材料与建筑装饰材料类似，往往附着在结构的表面，容易造成污染，故规定应符合这些材料有害物质限量标准，不得对室内外环境造成污染。目前判断竣工工程室内环境是否污染通常按照现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的要求进行。

3.2.8 多数节能保温材料的含水率对节能效果有明显影响，但是这一情况在施工中未得到足够重视。本条规定了施工中控制节能保温材料含水率的原则，即节能保温材料在施工使用时的含水率应符合设计要求、工艺标准要求及施工方案要求。通常设计或工艺标准应给出材料的含水率要求，这些要求应该体现在施工方案中。但是目前缺少上述含水率要求的情况较多，考虑到施工管理水平的不同，本标准给出了控制含水率的基本原则亦即最低要求：节能保温材料的含水率不应大于正常施工环境湿度中的自然含水率，否则应采取降低含水率的措施。据此，雨期施工、材料受潮或泡水等情形下，应采取适当措施控制保温材料的含水率。

3.3 施工与控制

3.3.1 本条是对节能（绿色建筑）工程施工的基本要求。设计文件和施工方案，是节能工程施工也是所有工程施工均应遵循的基本要求。对于设计文件，应当经过设计审查机构的审查；施工方案则应通过建设或监理单位的审查。施工中的变更，同样应经过审查，见本标准相关章节。

工序是建筑工程施工质量控制的基本组成部分，为保障工程整体质量，应控制每道工序的质量。各施工工序应严格执行经审查合格的设计文件和经审查批准的专项施工方案施工，并按施工技术标准进行质量控制，也可以按照企业标准控制质量，因为企

业标准的控制指标应较行业和国家标准指标严格，鼓励有能力的施工单位编制企业标准，并按照企业标准的要求控制每道工序的施工质量。施工单位完成每道工序后，除了自检、专业质量检查员检查外，还应进行工序交接检查，上道工序应满足下道工序的施工条件和要求；同样，相关专业工序之间也应进行交接检验，使各工序之间和各相关专业工程之间形成有机的整体。

3.3.2 制作样板间的方法是从长期施工中总结出来行之有效的方法。不仅可以直观地看到和评判其质量与工艺状况，还可以对材料、做法、效果等进行直接检查，相当于验收的实物标准。因此节能工程施工也应当借鉴和采用。样板间方法主要适用于重复采用同样建筑节能设计的房间和构造做法，制作时应采用相同材料和工艺在现场制作，经有关各方确认后方可进行施工。

施工中应注意，样板间或样板件的技术资料（材料、工艺、验收资料）应纳入工程技术档案。

3.3.3 本条要求试样应具有代表性，是指抽取的试样应与多数样本质量一致，不应抽取质量明显有差异或有缺陷的试样。要求试样应分布均匀，是指抽样应从整个检验批中抽取，其分布大致均匀，不应只从部分样品中抽取。当一个检验批的样本分次进场时尤其应注意抽样的均匀分布。

3.3.4 使用有机类保温材料的建筑节能工程施工，应采取覆盖、隔离、专人看管等措施防止发生火灾，并应制定火灾应急预案。

实施中，检查工程施工安全火灾应急预案，以有无应急预案以及对照施工现场布置是否一致作为判定依据。

3.3.5 建筑节能工程的施工作业往往在主体结构完成后进行，其作业条件各不相同。部分节能材料对环境条件的要求较高，例如保温材料对环境湿度及施工时气候的要求等。这些要求多数在工艺标准或施工方案中加以规定，因此本条要求建筑节能工程的施工作业环境条件，应符合相关标准和施工工艺的要求。

3.4 验收的划分

3.4.2～3.4.3 关于单位工程、分部工程、分项工程和检验批验收的划分请参照现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的相关规定执行。本标准将建筑节能工程定位为单位建筑工程的一个分部工程，其五个子分部工程与现行国家标准《建筑工程施工质量纶收统一标准》GB 50300 进行了协调。按照现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的要求，建筑节能分部工程由六个子分部工程组成，即：围护系统节能工程、供暖空调设备及管网节能工程、电气节能工程、给水排水节能工程、监控系统节能工程、可再生能源节能工程。本标准修订时考虑到标准体系的统一性和习惯性，在建筑节能分部工程的子分部工程名称提法上与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 略有不同，但主体内容是相互对应的，请执行时参考。

建筑节能工程的许多验收内容与原有建筑工程的其他分部分项工程有一定交叉，为了与各专业验收标准协调一致，本条对建筑节能工程按照以下规定进行划分和验收：

1 将节能分部工程中六个子分部工程划分为 17 个分项工程，给出了这 17 个分项工程名称及需要验收的主要内容。划分方法与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 及各专业工程施工质量验收标准基本一致。同时结合绿色建筑工程要求，增加了给水排水、装饰装修、建筑环境与资源利用等分项，表 3.4.2 中的各个分项工程，是指其节能性能，这样理解就能够与原有的分部工程划分协调一致；

2 明确了节能工程可按分项工程验收。由于节能工程验收内容复杂，综合性较强，验收内容如果对检验批直接给出易造成分散和混乱，故本标准的各项验收要求均直接对分项工程提出。

当分项工程较大时，也可以划分成多个检验批验收，其验收要求不变。

3.4.4 为了在确保验收工作质量的前提下减少不必要的重复检验，降低检验成本，本条规定在同一个单位工程项目中，建筑节能分项工程和检验批的验收内容与其他各专业分部工程、分项工程或检验批的验收内容相同且验收结果合格时，可以直接采用其验收结果，不必再次检验。建筑节能分部工程验收资料应单独组卷，与其他各专业分部工程、分项工程或检验批的验收内容相同时，采用合格结果复印重新编号组卷，但需要注明复印件的出处。

重庆工程建设

4　墙体节能工程

4.1　一般规定

4.1.1　本条规定了建筑外围护结构墙体节能工程的适用范围。本章的适用范围，基本涵盖了目前墙体节能的常用做法。除了所列举的板材、块材、构件外，采用其他节能材料的墙体也应遵照执行。

4.1.2　本条规定了墙体节能验收的程序性要求。分为两种情况：一种情况是墙体节能工程在主体结构完成后施工，对此在施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收、相关检验批和分项工程验收，施工完成后应进行墙体节能子分部工程验收。大多数墙体节能工程都是在主体结构内侧或外侧表面做保温层，故属于这种情况。

另一种情况是与主体结构同时施工的墙体节能工程，如现浇夹心复合保温墙板等，对此无法分别验收，只能与主体结构一同验收。验收时结构部分应符合相应的结构标准要求，而节能工程应符合本标准的要求。

4.1.3　本条列出墙体节能工程通常应该进行隐蔽工程验收的具体部位和内容，以规范隐蔽工程验收。当施工中出现本条未列出的内容时，应在施工组织设计、专项施工方案中对隐蔽工程验收内容加以补充。

需要注意，本条要求隐蔽工程验收不仅应有详细的文字记录，还应有必要的图像资料，这是为了利用现代科技手段更好地记录隐蔽工程的真实情况。对于“必要”的理解，可理解为有隐蔽工程全貌和有代表性的局部（部位）照片。其分辨率以能够表达

清楚受检部位的情况为准。照片应作为隐蔽工程验收资料与文字资料一同归档保存。

4.1.4 要求保温材料在运输、储存和施工过程中采取防潮、防水措施，目的是保证材料性能和品质。采取防火措施，则是为了预防火灾，保证施工安全。鉴于多数未经防火处理的有机类保温材料均为易燃或可燃材料，各地发生过多起保温材料火灾事故，故施工过程中采取防火措施十分重要。常用的措施有：遮挡或覆盖、建立现场用火审批制度、设立专门的看火人员等。具体措施应当在专项施工方案中给出。

4.1.5 本标准第3.4.2条规定了节能工程的分项工程划分方法和应遵守的原则。如果分项工程的工程量较大，需要划分检验批时，可按照本条的规定进行。本条规定的原则与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210的规定基本一致。

应注意墙体节能工程检验批的划分并非是唯一或绝对的。当遇到较为特殊的情况时，检验批的划分也可根据方便施工与验收的原则，由施工单位与监理(建设)单位共同商定。

4.2 主控项目

4.2.1 本条是对墙体节能工程使用材料、构件的基本规定。要求材料、构件的品种、规格等应符合设计要求，不能随意改变和替代。通常应在材料、构件进场时划分检验批抽取试样，对试样进行目视、尺量或秤重等方法检查，并对其质量证明文件进行核查确认。抽样检查数量为每种材料、构件按进场批次每批次至少随机抽取3个试样进行检查。当能够证实多次进场的同种材料属于同一生产批次时，也可按该材料的出厂检验批次和抽样数量进行检查。如果发现问题，应扩大抽查数量，最终确定该批材料、构件是否符合设计要求。

4.2.2 本条是在本标准第4.2.1条规定的基础上，具体给出了墙体节能材料进场复验的项目、参数和抽样数量。试验方法应遵守相应产品的试验方法标准。复验指标是否合格应依据设计要求和产品标准判定。

复合保温板在进场验收时应提供芯材的导热系数、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率(有机材料除外)、燃烧性能(不燃材料除外)的质量证明文件。

本次修订根据反馈意见，增加了对燃烧性能的复验，要求导热系数(传热系数)或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。因为保温材料的密度与导热系数(传热系数)和燃烧性能有很大关系，而且密度或单位面积质量偏差过大，保温隔热材料的性能也发生了很大的变化，所以三者必须在同一个报告中。修订中又对原标准中复验抽查数量进行了修改，对不同复验项目规定了不同的抽查数量。

各种进场材料的复验项目均按照扣除门窗洞后的保温墙面面积的材料用量抽查，最小抽样基数为5000m^2，然后按照保温墙面面积的递增逐步增加抽查次数。

具体为：保温墙面面积5000m^2应至少抽查1次；超过时，燃烧性能按照每增加10000m^2应至少增加抽查1次；除燃烧性能之外的其他各项参数，按照每增加5000m^2应至少增加抽查1次。增加的面积不足规定数量时也应增加抽查一次。

同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程(群体建筑)，可合并计算保温墙面抽检面积。

按照本标准第3.2.4条的规定，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批的容量可以扩大一倍，其每5000m^2为一个检验批，检验批的容量扩大一倍，即5000m^2，变为10000m^2，复验1次。检验数量也相应地减少了，这是鼓励社会约束。

此外，抽样只考虑厂家和品种，对于尺寸、规格可不必每种都

抽查，只需选取有代表性的尺寸、规格即可。

考虑到同一个工程项目可能包括多个单位工程的情况，为了合理、适当地降低检验成本，规定同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算保温墙面抽检面积。

进场复验是对进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上，按照有关规定从施工现场抽样送至试验室进行部分或全部性能参数的检验。同时应见证取样检验，即施工单位在监理或建设单位代表的见证下，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至有相应资质的检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。

核查质量证明文件，核查复验报告，以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判定依据。

4.2.3 本条是对本标准第3.2.5条在本章的细化，规定了对墙体节能工程的基本技术要求，即应采用预制构件、定型产品或成套技术，并应由供应方配套提供组成材料。其目的是防止采用不成熟工艺或质量不稳定的材料和产品。预制构件、定型产品为工业化工厂生产，质量较为稳定；成套技术则经过验证，可保证工程的质量和节能效果。

采用成套技术现场施工的外墙保温构造做法，是指由施工图设计文件给出外墙外保温具体做法和要求，由施工单位按照设计要求进行施工。由于此时施工单位只能控制材料质量和施工工艺，在施工现场难以对完成的工程实体进行安全性、耐久性和节能效果的检验，为了确保采用该设计完成的节能保温工程满足要求，故规定应由相关单位提供型式检验报告。

采用非成套技术或采用不同供应商提供的材料，其材料质量、施工工艺不易保持稳定可靠，也难以在施工现场进行检查，工程的安全性、耐久性和节能效果在短期内更是难以判断，因此不得使用。

要求供应商同时提供型式检验报告，是为了进一步确保节能工程的安全性和耐久性。型式检验报告本应包含耐久性能检验，但是由于该项检验较复杂，现实中有部分不标准的型式检验报告不做该项检验。故本条强调型式检验报告的内容应包括耐久性检验。当供应方不能提供耐久性检验参数时，应由具备资质的检测机构予以补做。

外墙外保温工程严禁采用拼凑的办法供应其组成材料，应推广采用预制构件、定型产品或成套技术。而且应由供应商统一提供配套的组成材料和型式检验报告，进入施工现场的外墙外保温预制构件、定型产品或成套技术，应经过技术鉴定。当在推广的过程中无型式检验报告时，应委托具备资质的检测机构对产品或工程的安全性能、耐久性能和节能性能进行现场抽样检验。抽样检验的方法、结果应符合相关标准和设计的要求。

按照构件、产品或成套技术的类型核查型式检验报告、抽样检验报告。

以有无型式检验报告以及进入施工现场的外墙外保温预制构件、定型产品或成套技术质量证明文件与型式检验报告是否一致作为判定依据。

4.2.4 为了保证墙体节能工程施工质量，需要对墙体基层表面进行处理，进行保温层施工基层表面处理，对于保证安全和节能效果很重要，由于基层表面处理属于隐蔽工程，施工中容易被忽略且事后无法检查。本条强调对基层表面进行的处理应按照设计和专项施工方案的要求进行，以满足保温层施工工艺的需要。并规定施工中应全数检查，验收时应核查所有隐蔽工程验收记录。

4.2.5 除面层外，墙体节能工程各层构造做法均为隐蔽工程，完工后难以检查。因此本条给出了施工中实体检查和验收时资料核查两种检查方法和检查数量。在施工过程中对于隐蔽工程应随做随验，并做好记录。检查的内容主要是墙体节能工程各层构

造做法是否符合设计要求，以及施工工艺是否符合专项施工方案要求。检验批验收时则应核查这些隐蔽工程验收记录。

4.2.6 对墙体节能工程施工提出4款基本要求，这些要求主要关系到安全和节能效果，十分重要。拉伸粘结强度和锚固力试验应委托具备见证资质的检测机构进行试验。拉伸粘结强度和粘结面积比采用的试验方法见本标准附录B和附录C。本标准没有包括的其他构造做法的试验方法（如：自保温砌块、干挂幕墙内置保温、自保温预制墙板、真空绝热板等非匀质保温构造），可以选择现行国家标准、地方标准的相关试验方法，也可在合同中约定。对仅起辅助作用的锚固件，如：以粘结为主、以塑料扣钉为辅固定的保温隔热板材，可只进行数量、位置、锚固深度等检查，可不做锚固力现场拉拔试验。

核查隐蔽工程验收记录和检验报告，以有无检验报告以及隐蔽工程验收记录与检验报告是否一致作为判定依据。

4.2.7 外墙采用预置保温板现场浇筑混凝土墙体时，除了保温材料本身质量外，容易出现的主要问题是保温板移位的问题。故本条要求施工单位安装保温板时应做到位置正确、接缝严密，在浇筑混凝土过程中应采取措施并设专人照看，以保证保温板不移位、不变形、不损坏。

该类复合墙体的混凝土、钢筋和模板的施工与验收，应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的相关规定执行。

4.2.8 本条是对墙体节能工程的各类饰面层施工质量的规定。除了应符合设计要求和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等标准的规定外，本条还提出了4项要求。提出这些要求的主要目的是防止外墙外保温出现安全问题和保温效果失效的问题。

第2款提出不宜采用粘贴饰面砖作外墙外保温工程饰面层的规定，是鉴于目前许多外墙外保温工程经常采用饰面砖饰面，

而外墙外保温工程中的保温层强度一般较低，如果表面粘贴较重的饰面砖，使用时间较长后容易变形脱落，造成严重后果，且工程高度越高，后果越严重，故本标准作出规定，当建筑外墙外保温采用粘贴饰面砖时，则必须提供单独进行的型式检验报告和方案论证报告，其安全性与耐久性必须符合设计要求。耐候性检验中应包含耐冻融周期试验；此外，饰面砖还应做粘结强度拉拔试验。粘结强度按照现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的规定抽样试验。

第 3 款提出不应渗漏的要求，是保证保温效果的重要规定。特别对外墙外保温工程的饰面层采用饰面板开缝安装时，规定保温层表面应具有防水功能或采取其他相应的防水措施，以防止保温层浸水失效。如果设计无此要求，应提出洽商解决。

4.2.9 保温砌块砌筑的墙体，通常设计均要求采用具有保温功能的砂浆砌筑，并应使用配套砂浆。由于其灰缝饱满度与密实性对节能效果有一定影响，故对于保温砌体灰缝砂浆饱满度的要求应严于普通灰缝。本标准要求灰缝饱满度不应低于 80%，相当于对小砌块的要求，实践证明是可行的。

4.2.10 采用预制保温墙板现场安装组成的保温墙体，具有施工进度快、产品质量稳定、保温效果可靠等优点。但是组装过程容易出现连接不牢固及产生热桥、渗漏等问题。为此本条规定首先应有型式检验报告证明预制保温墙板产品及其安装性能合格，包括保温墙板的结构性能、热工性能等均应合格；其次，墙板与主体结构的连接方法应符合设计要求，墙板的板缝、构造节点及嵌缝做法应与设计一致。检查安装好的保温墙板板缝是否渗漏，可采用现场淋水试验的方法，对墙体板缝部位连续淋水 2h 不渗漏为合格。

4.2.11 当外墙外保温采用保温装饰板时，保温装饰板与基层墙体的连接应可靠、安全，并不得有空隙。每块保温装饰一体化板应有防止自重下滑移位的固定措施，其所有锚固件应将保温装饰

板的装饰面板固定牢固，板缝不得渗漏。

4.2.12 鉴于建筑外墙外保温防火隔离带在发生火灾时的重要性，本条规定采用防火隔离带构造的外墙外保温工程施工前，应编制专项施工方案，并应采用与专项施工方案相同的材料和工艺制作防火隔离带样板墙。验收时应核查专项施工方案、对照设计观察检查。

4.2.13 本条对建筑外墙外保温防火隔离带组成材料及制品、安装作出规定。“相配套”是指隔离带和外保温材料应符合成套技术的要求，达到方便施工，保证外保温饰面层外观美观、一致。通常防火隔离带采用的抹面胶浆、玻璃纤维网格布等均应采用与外墙外保温系统相同的材料。

此外，为保证防火隔离带质量稳定、可靠，本条规定防火隔离带宜为工厂预制的制品现场安装，并应与基层墙体可靠连接。

4.2.14 建筑外墙外保温防火隔离带保温材料的燃烧性能等级应为 A 级，并应提供型式检验报告。

4.2.15 墙体内隔汽层的作用，主要为防止室内空气中的水分进入保温层造成保温效果下降，进而造成结露等问题。本条针对隔汽层容易出现的破损、透气等问题，规定隔汽层设置的位置、使用的材料及构造做法，应符合设计要求和相关标准的规定。要求隔汽层应完整、严密，穿透隔汽层处应采取密封措施。隔汽层冷凝水排水构造应符合设计要求。

4.2.16 门窗洞口四周墙侧面，是指门窗洞口的侧面，即与外墙面垂直的 4 个小面。这些部位的节能保温施工有一定困难，容易出现热桥或保温层缺陷。本条规定外墙和毗邻不供暖（冷）空间的墙体上述部位，以及凸窗外凸部分的四周墙侧面和地面，均应按设计要求采取隔断热源或节能保温措施。当设计未对上述部位提出要求时，施工单位应与设计、建设或监理单位联系，并应采取相应的处理措施。

4.3 一般项目

4.3.1 在出厂运输和装卸过程中，节能保温材料与构件的外观如棱角、表面等容易损坏，其包装容易破损或受外力冲击，这些都可能进一步影响到材料和构件的性能。如：包装破损后材料受潮、构件运输中出现裂缝等，这类现象应引起重视。本条针对这种情况作出规定，要求进入施工现场的节能保温材料和构件的外观和包装应完整无破损，并符合设计要求和材料产品标准的规定。

4.3.3 本条是对于玻纤网格布的施工要求。玻纤网格布属于隐蔽工程.其质量缺陷完工后难以发现，故施工中应加强管理和严格要求。

重庆工程建设

5　幕墙节能工程

5.1　一般规定

5.1.1　建筑幕墙包括玻璃幕墙(透光幕墙)、金属幕墙、石材幕墙及其他板材幕墙,种类繁多。随着建筑的现代化,越来越多的建筑使用建筑幕墙,建筑幕墙以其美观、轻质、耐久、易维修等优良特性被建筑师和业主所青睐,在许多建筑中建筑幕墙成为首选。

虽然建筑幕墙的种类繁多,但作为建筑的围护结构,在建筑节能的要求方面还是有着很大的共性,节能标准对其性能指标也有着明确的共性要求。玻璃幕墙属于透光幕墙(可以直接透过太阳光),与建筑外窗在节能方面有着一样的要求。但玻璃幕墙的节能要求也与外窗有着很明显的不同,玻璃幕墙往往与其他的非透光幕墙是一体的,不可分离。非透光幕墙虽然与墙体有着一样的节能指标要求,但由于其构造的特殊性,施工与墙体有着很大的不同,所以不适于和墙体的施工验收放在一起。另外,由于建筑幕墙的设计施工往往是另外进行专业分包,因此施工验收应按照现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 进行,并且往往是先单独验收,所以将建筑幕墙单列一章。

采光顶虽然属于透光屋面,但由于其为透光围护结构,在很大程度上与玻璃幕墙的节能要求类似,指标项目相同,只是要求更高一些。采光顶同样也要求遮阳系数和可见光透射比,但传热系数的要求也没有普通屋面的要求高。所以,本标准把采光顶归入建筑幕墙这一章,与玻璃幕墙一样进行节能验收。

5.1.2　有些幕墙非透光部分的隔汽层或保温层附着在建筑主体的实体墙上。对于这类建筑幕墙,保温材料或隔汽层需要在实体

墙的墙面质量满足要求后才能进行施工，否则隔汽层（或防水层）附着不理想，保温材料可能粘贴不牢固。另外，主体结构往往是土建单位施工，幕墙是专业分包，在施工中若不进行分阶段验收，出现质量问题时容易发生纠纷。

5.1.3 铝合金隔热型材、钢隔热型材在一些幕墙工程中已经得到应用。隔热型材的隔热材料一般是尼龙或树脂加纤维材料。这些材料是很特殊的，既要保证足够的强度，又要有较小的导热系数，还要满足幕墙型材在尺寸方面的苛刻要求。从安全的角度而言，型材的力学性能是非常重要的。隔热型材的物理力学性能主要包括不同温度条件下的抗剪强度和横向抗拉强度等。当不能提供隔热材料的物理力学性能检测报告时，应按照产品标准对隔热型材至少进行一次横向抗拉强度和纵向抗剪强度抽样检验。

5.1.4 对建筑幕墙节能工程施工进行隐蔽工程验收是非常重要的。这样一方面可以确保节能工程的施工质量，另一方面可以避免工程质量纠纷。

在非透光幕墙中，幕墙保温材料的固定是否牢固，会直接影响到节能的效果。如果固定不牢，保温材料可能会脱离，从而造成部分部位无保温材料，影响保温隔热。另外，如果采用彩釉玻璃一类的材料作为幕墙的外饰面板，保温材料直接贴到玻璃上很容易使得玻璃的温度不均匀，从而使玻璃更加容易自爆。

幕墙周边与墙体间接缝处的保温填充，幕墙的构造缝、沉降缝、热桥部位、断热节点等，这些部位虽然不是幕墙能耗的主要部位，但处理不好，也会大大影响幕墙的节能。这些部位主要是密封问题和热桥问题。密封问题对于冬季节能非常重要，热桥问题则容易引起结露和发霉，所以必须将这些部位处理好。

幕墙的隔汽层、凝结水收集和排放构造等都是为了避免非透光幕墙部位结露，结露的水渗漏到室内，会使室内的装饰发霉、变色、腐烂等。一般，如果非透光幕墙保温层的隔汽性好，幕墙与室内侧墙体之间的空间内就不会有凝结水。但为了确保凝结水不

破坏室内的装饰，不影响室内环境，许多幕墙设置了凝结水收集、排放系统。

单元式幕墙板块间的缝隙密封是非常重要的。由于单元缝隙处理不好，修复特别困难，所以应该特别注意施工质量。这里质量不好，不仅会使得气密性能差，还常常引起雨水渗漏。

许多幕墙安装有通风换气装置。通风换气装置能使得建筑室内达到足够的新风量，同时也可以使得房间在空调不启动的情况下达到一定的舒适度。虽然通风换气装置耗能，但舒适的室内环境可以使得人们少开空调制冷，因而通风换气装置是非常必要的。

在幕墙上，遮阳装置的连接部位往往会被最终遮挡隐蔽，而遮阳装置连接是否牢固关系到遮阳装置的安全，所以必须进行隐蔽验收。

一般，以上这些部位在幕墙施工完毕后都将隐蔽，为了方便以后的质量验收，应该进行隐蔽工程验收。

5.1.5 幕墙节能工程的保温材料多是多孔材料，很容易潮湿变质或改变性状。比如岩棉板、玻璃棉板容易受潮而松散，膨胀珍珠岩板受潮后导热系数会增大等。所以在安装过程中应采取防潮、防水等保护措施，避免上述情况发生。

现在，有些幕墙使用有机材料做保温层，这些材料集中堆放时很容易引起火灾，应采取措施防止失火。如远离火源，堆放时用不燃或难燃材料分隔、覆盖等。

5.2 主控项目

5.2.1 用于幕墙节能工程的材料、构件等的品种、规格应符合设计要求和相关标准的规定，这是一般性的要求，应该得到满足。这些材料主要包括保温材料、玻璃、密封材料、遮阳材料或装置、隔热型材、通风装置、凝结水收集装置、隔汽层材料等。

比如幕墙玻璃是决定玻璃幕墙节能性能的关键构件，玻璃品种应采用建筑节能设计的品种。幕墙玻璃的品种信息主要内容包括：玻璃结构、单片玻璃品种、中空玻璃的尺寸、气体层、中空玻璃间隔条等。

再如：隔热型材的隔热条、隔热材料（一般为发泡材料）等，其尺寸和导热系数对窗框的传热系数影响很大，所以隔热条的类型、尺寸必须满足玻璃幕墙节能设计的要求。

又如：幕墙的密封条是确保幕墙密封性能的关键材料。密封材料要保证足够的弹性（硬度适中、弹性恢复好）、耐久性。密封条的尺寸是幕墙设计时确定下来的，应与型材、安装间隙相配套。如果尺寸不满足要求，就会产生大了合不拢、小了漏风的情况。

幕墙的遮阳构件种类繁多，如百叶、遮阳板、遮阳挡板、卷帘、花格等。对于遮阳构件，其尺寸直接关系到遮阳效果。如果尺寸不够大，必然不能按照设计的预期遮住阳光。遮阳构件所用的材料也是非常重要的，材料的光学性能、材质、耐久性等均很重要，所以材料应为所设计的材料。遮阳构件的构造关系到其结构安全、灵活性、活动范围等，应该按照设计的构造制作遮阳的构件。

5.2.2 幕墙材料、构配件等的热工性能是保证幕墙节能指标的关键，所以必须满足要求。保温材料的热工性能参数主要是导热系数，许多构件也是如此，但复合材料和复合构件整体性能的主要指标则是热阻。

对于非透光幕墙，保温材料的导热系数非常重要，而达到设计值往往并不困难，所以应要求不大于设计值。保温材料的密度与导热系数和燃烧性能有很大关系，并且密度偏差过大，往往意味着材料的性能也发生了很大的变化，密度偏差应在一定的误差范围内，同时要求导热系数或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。

玻璃的太阳光透射比、反射比、可见光透射比、传热系数、遮阳系数对于玻璃幕墙都是主要的节能和环境性能指标要求，所以

应该满足设计要求。玻璃的太阳光透射比越大、遮阳系数越小，会导致夏季进入室内的热辐射越多，不利于空调的节能；玻璃的反射比越大，对周边建筑、环境的光污染越严重；玻璃的传热系数越大，会导致冬夏供暖、空调时的热量传递越大，造成能源消耗越大、室内热环境状态越不稳定；可见光透射比对自然采光很重要，可见光透射比越大，对采光越有利。而玻璃在大面积幕墙中应用时，由于存在的性能偏差，往往会导致现场安装效果与设计效果不一致的现场产生，因此，应对大面积幕墙应用进行现场的复检。

中空玻璃的密封应满足要求，以保证产品的密封质量和耐久性，因为密封性能不满足要求而使得中空玻璃失效的工程不在少数。在现行国家标准《中空玻璃》GB/T 11944 中，中空玻璃采用露点法进行测试可反映中空玻璃产品密封性能，露点测试不满足要求，产品的密封则不合格，其节能性能必然受到很大的影响。由于该标准中露点法测试是采用标准样品的，而工程玻璃不可能是标准样品，检测方法按国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中附录 E 执行，而对于中空玻璃、真空玻璃，其玻璃、空气（真空层）的厚度，对于玻璃的热工性能具有明显的影响。

隔热型材的力学性能非常重要，直接关系到幕墙的安全，所以应符合设计要求和相关产品标准的规定。不能因为节能而影响 到幕墙的结构安全，所以要对型材的力学性能进行复验。

遮阳装置遮阳主要靠遮阳材料，如板、帘、百叶等。如果遮阳材料是透光的或半透光的，遮阳性能会受到很大影响，效果会大打折扣，如浅色遮阳帘等。因此，这些遮阳帘的透光特性应该复验。而不透光的遮阳材料则能取得很好的遮阳效果，不用再测试其光学性能。所有金属材料均属于不透光材料，木材、深色板材也基本上不透光，织物属于半透光的则比较多。

进场复验是对进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上，按照有关规定从施工现场抽样送至试验室进行部分或全部性能参数的检验。同时应见证取样检验，即施工单位在监理

或建设单位代表见证下，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至有相应资质的检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。

核查材料性能指标是否符合质量证明文件，核查复验报告。以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判定依据。

同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算幕墙抽检面积。

5.2.3 幕墙的气密性能指标是幕墙节能的重要指标。一般幕墙设计均规定有气密性能的等级要求，幕墙产品应该符合要求。

由于幕墙的气密性能与节能关系重大，所以当建筑设计的幕墙面积超过一定量后，应对幕墙的气密性能进行检测。但是，由于幕墙是特殊的产品，其性能需要现场的安装工艺来保证，所以一般要求进行建筑幕墙的三个性能（气密、水密、抗风压性能）的检测。然而，多少面积的幕墙需要检测，有关国家标准和行业标准一直都没有明确的规定。本标准规定，当幕墙面积大于建筑外墙面积50%或3000m^2时，应现场抽取材料和配件，在检测试验室安装制作试件进行气密性能检测。这为幕墙检测数量问题作出了明确的规定，方便执行。

幕墙气密性能检测主要是为了检测幕墙设计方案的性能，而非真正的材料抽样复验。幕墙的气密性能与密封材料和接缝构造有关。幕墙接缝构造有干法密封和湿法密封两种，干法密封是采用密封条，主要应用于开启部分和单元式幕墙；湿法密封是采用密封胶，主要应用于固定部分和特殊的构造接缝。由于一栋建筑中的幕墙往往比较复杂，可能由多种幕墙组合成组合幕墙，也可能是多幅不同的幕墙。不同的幕墙形式，其接缝构造也不同。对于幕墙总面积超过3000m^2的幕墙工程，同一工程的不同幕墙形式均应进行气密性能检测，所以规定对面积超过1000m^2的每种幕墙均进行检测。对于组合幕墙，只需要进行一个试件的检测即可；而对于不同幕墙种类的不同幅面，则要求分别进行检测。

对于面积比较小的幅面，视情况可不分开对其进行检测。

在保证幕墙气密性能的材料中，密封条很重要，所以要求镶嵌牢固、位置正确、对接严密。单元式幕墙板块之间的密封一般采用密封条。单元板块间的缝隙有水平缝和垂直缝，还有水平缝和垂直缝交叉处的十字缝，为了保证这些缝隙的密封，单元式幕墙都有专门的密封设计。施工时应严格按照设计进行安装。第一方面，需要密封条完整，尺寸满足要求；第二方面，单元板块必须安装到位，缝隙的尺寸不能偏大；第三方面，板块之间还需要在少数部位加装一些附件，并进行注胶密封，保证特殊部位的密封。

幕墙的开启扇是幕墙密封的另一关键部件。开启扇位置到位，密封条压缩合适，开启扇方能关闭严密。由于幕墙的开启扇一般是平开窗或悬窗，气密性能比较好，只要关闭严密，可以保证其设计的密封性能。

5.2.4 幕墙的传热系数和遮阳系数目前只能依靠计算，计算方法采用现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 的规定。进行幕墙的节能设计审查时，应审查幕墙的节能计算书，而验收时则主要依据节能设计核对幕墙的节点构造。

幕墙工程热桥部位的隔断热桥措施是幕墙节能设计的重要内容，在完成了幕墙面板中部的传热系数和遮阳系数设计的情况下，隔断热桥措施则成为主要矛盾。这些节点的构造措施如果不理想，首要的问题是容易引起结露。如果大面积的热桥问题处理不当，则会增大幕墙的传热系数，使得通过幕墙的热损耗大大增加。判断隔断热桥措施是否可靠，主要是看固体的传热路径是否被有效隔断，这些路径包括：通过金属型材截面、通过幕墙的连接件、通过螺丝等紧固件、通过中空玻璃边缘的金属间隔条等。

型材截面的断热节点主要是通过采用隔热型材或隔热构造来实现的，其安全性取决于型材的隔热条、发泡材料或连接紧固件。通过幕墙连接件、螺丝等紧固件的热桥则需要进行转换连接的方式，通过一个尼龙件（或类似材料制作的附件）进行连接的转

换，隔断金属的热传递路径。由于这些转换连接都增加了一个连接，其是否牢固则成为安全隐患问题，应进行相关的检查和确认。

5.2.5 在非透光幕墙中，幕墙保温材料的固定是否牢固，会直接影响到节能的效果。如果固定不牢，容易造成部分部位无保温材料。另外，也可能影响彩釉玻璃一类外饰面板材料的安全。

保温材料的厚度越厚，保温隔热性能就越好，所以厚度应不小于设计值。由于幕墙保温材料一般比较松散，采取针插法即可检测厚度。有些板材比较硬，可采用剖开法检测厚度。

5.2.6 幕墙的遮阳设施若要满足节能的要求，一般应该安置在室外。由于对太阳光的遮挡是按照太阳的高度和方位角来设计的，所以遮阳设施的安装位置对于遮阳而言非常重要。只有遮阳装置安装在合适位置，遮阳的面积、尺寸、角度等合适才能满足节能的设计要求。

由于遮阳设施一般安装在室外，并且是突出建筑物的构件，很容易受到风荷载的作用。遮阳设施的抗风问题在遮阳设施的应用中一直是热门问题，行业标准《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237 有明确的要求。在工程中，大型遮阳设施的抗风往往需要进行专门的研究。在目前北方普遍采用外墙外保温的情况下，活动外遮阳设施的固定往往成了难以解决的问题。所以，在设计安装遮阳设施的时候应考虑到各个方面的因素，合理设计，牢固安装。建筑幕墙的外遮阳在幕墙清洁围护的过程中很可能被工人用来作为抓手，所以应该满足一定的维护检修荷载要求。

由于遮阳设施的安全问题非常重要，所以要进行全数的检查。

5.2.7 非透光幕墙的隔汽层是为了避免幕墙部位内部结露，结露的水很容易使保温材料发生性状的改变，如果结冰，则问题更加严重。如果非透光幕墙保温层的隔汽性好，幕墙与室内侧墙体之间的空间内就不会有凝结水。为了实现这个目标，隔汽层必须完整，必须设在保温材料靠近水蒸气压力较高的一侧（冬季为室

内)。如果隔汽层放错了位置,不但起不到隔汽作用,反而有可能使结露加剧。一般冬季比较容易结露,所以隔汽层应放在保温材料靠近室内的一侧。

幕墙的非透光部分常常有许多需要穿透隔汽层的部件,如连接件等。对这些节点构造采取密封措施很重要,以保证隔汽层的完整。

重庆工程建设

6　门窗节能工程

6.1　一般规定

6.1.1　与围护结构节能密切相关的门窗主要是外围护结构上的门窗，包括普通门窗、凸窗、天窗、倾斜窗以及不封闭阳台的门连窗。这些门窗的保温隔热的节能验收均在本章作出了明确规定。

6.1.2　节能门窗工程应选用有节能性能标识的门窗产品，其说明参考第6.2.2条。

隔热型材的隔热材料一般是尼龙或树脂材料。这些材料是很特殊的，既要保证足够的强度，又要有较小的导热系数，还要满足门窗型材在尺寸方面的要求。从安全的角度而言，型材的力学性能是非常重要的。隔热型材的物理力学性能主要包括不同温度条件下的抗剪强度和横向抗拉强度等。当不能提供隔热材料物理力学性能检测报告时，应按照产品标准对隔热型材至少进行一次横向抗拉强度和抗剪强度的抽样检验。

当不能提供隔热材料的物理力学性能检测报告时，应按照产品标准对隔热型材至少进行一次横向抗拉强度和抗剪强度值的抽样检验。

6.1.3　门窗框与墙体缝隙虽然不是能耗的主要部位，却是隐蔽部位，如果处理不好，会大大影响门窗的节能。这些部位主要是密封问题和热桥问题。密封问题对于冬季节能非常重要，热桥则容易引起结露和发霉，所以必须将这些部位处理好，隐蔽部位验收应在隐蔽前进行，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

6.1.4　门窗的材质主要指制造门窗框、扇框架型材的材质，如钢型材、铝型材、铝塑共挤型材、钢塑复合型材、玻璃钢型材、铝木复

合型材等。门窗的类型指分类，主要按开启方式分类，如平开窗、推拉窗、平开下悬、上悬窗等。门窗的型号指门窗的产品型号，主要是按照门窗框的厚度系列来分的，如：90 系列、60 系列等。主要的门窗标准有《铝合金门窗》GB/T 8478 、《建筑用塑料窗》GB/T 28887、《建筑用节能门窗 第 1 部分：铝 木复合门窗》GB/T 29734.1、《建筑用节能门窗 第 3 部分：钢塑复合门窗》GB/T 29734.3、《钢门窗》GB/T 20909 等。

6.2 主控项目

6.2.1 建筑外门窗的品种、规格符合设计要求和相关标准的规定，这是一般性的要求，主要配件、附件应该得到保证。门窗的品种一般包含了型材、玻璃等主要材料的信息，也包含一定的性能信息，规格包含了尺寸、分格信息等。

6.2.2 建筑外窗的气密性、保温性能、中空玻璃密封性能、太阳得热系数和可见光透射比都是重要的节能指标，所以应符合强制的要求。为了保证进入工程用的门窗质量达到标准，保证门窗的性能，需要在建筑外窗进入施工现场时进行复验。由于门窗容易结露，所以需要对门窗的气密性能、传热系数进行复验。

建筑门窗节能性能标识是住建部在 2006 年试点推行的标识制度。2006 年 12 月 29 日印发了《建筑门窗节能性能标识试点工作管理办法》(建科〔2006〕319 号)，开始在全国范围内实施建筑门窗节能性能标识试点工作。2010 年 6 月 18 日，住房城乡建设部印发了《关于进一步加强建筑门窗节能性能标识工作的通知》(建科〔2010〕93 号)，要求“进一步加强门窗标识工作，促进门窗行业技术进步、确保建筑节能取得实效”。目前，全国已经有 100 多个企业，2000 多个产品取得了标识。这些产品在标识时进行了严格的测试和大量的模拟计算，其性能是真实可靠的。验收时只需要对照标识证书和计算报告，核对相关的材料、附件、节点构

造，复验玻璃的性能指标即可，不必再进行产品的传热系数和气密性能复验。

玻璃的太阳得热系数、可见光透射比以及中空玻璃的密封性能是建筑玻璃的基本性能，应该进行复验。门窗的节能很大程度上取决于门窗所用玻璃的形式（如单玻、双玻、三玻等）、种类（普通平板玻璃、浮法玻璃、吸热玻璃、镀膜玻璃、贴膜玻璃）及加工工艺（如单道密封、双道密封等）。中空玻璃一般均应采用双道密封，为保证中空玻璃内部空气不受潮，需要再加一道丁基胶密封。有些暖边间隔条将密封和间隔两个功能置于一身，本身的密封效果很好，可以不受此限制。中空玻璃的密封应满足要求，以保证产品的密封质量和耐久性。在现行国家标准《中空玻璃》GB/T 11944 产品标准中，中空玻璃采用露点法测试的密封性能是反映中空玻璃产品质量的重要指标，露点测试不满足要求，产品的密封则不合格，其节能性能必然受到很大的影响。由于该标准中露点法测试是采用标准样品的，而工程玻璃不可能是标准样品，因而本标准根据该标准中的方法另外编了一个类似的检测方法，详见《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 附录 E 中空玻璃密封性能检验方法。而对于中空玻璃、真空玻璃，其玻璃、空气（真空层）的厚度，对于玻璃的热工性能具有明显的影响。

门窗产品的复验项目尽可能在一组试件完成，以减少抽样产品的样品成本。门窗抽样后可以先检测中空玻璃密封性能，3 樘门窗一般都会有 9 块玻璃，如果不足 10 块，可以多抽 1 樘。然后检测气密性能（3 樘），再检测传热系数（1 樘），最后如果需要检测玻璃遮阳系数和玻璃传热系数则可在门窗上进行玻璃取样检测。

同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算门窗抽检数量。

6.2.3 金属窗的隔热措施非常重要，直接关系到传热系数的大小。金属框的隔断热桥措施一般采用穿条式隔热型材及注胶式隔热型材，也有部分采用连接点断热措施。验收时应检查金属外

门窗隔断热桥措施是否符合设计要求和产品标准的规定。

有些金属门窗采用先安装附框的干法安装方法。这种方法因可以在土建基本施工完成后安装门窗，因而门窗的整体质量和外观质量得到了很好的保护。但金属附框经常会形成新的热桥，应该引起足够的重视。这里要求对金属附框采取保温措施，而且保温措施的效果应与门窗型材所采取的措施效果相当才好。

6.2.4 外门窗框与附框之间以及门窗框或附框与洞口之间间隙的密封也是影响建筑节能的一个重要因素，控制不好，容易导致渗水、形成热桥，所以应对缝隙的填充进行检查。

6.2.6 在夏季炎热的地区应用外窗遮阳设施是很好的节能措施。遮阳设施的性能主要是其遮挡阳光的能力，这与其尺寸、颜色、透光性能等均有很大关系，还与其调节能力有关，这些性能均应符合设计要求。为保证达到遮阳设计要求，遮阳设施的安装位置应正确。

由于遮阳设施安装在室外节能效果更好，活动外遮阳设施的固定往往成了难以解决的问题。所以遮阳设施的牢固问题要引起重视。

6.2.7 用于外门的特种门与节能有关的性能主要是密封性能和保温性能。对于人员出入频繁的门，其自动启闭、阻挡空气渗透的性能也很重要。另外，安装中采取的相应措施也非常重要，应按照设计要求施工。

6.2.8 天窗与节能有关的性能均与普通门窗类似。天窗的安装位置、坡度等均应正确，并保证封闭严密，不渗漏。

6.2.9 门窗通风器是为建筑自然通风换气而设计，在不开启空调或供暖的情况下可以改善室内热环境和空气质量，所以，通风尺寸、通风量应满足设计的要求。通风器应能够关闭，从而保证门窗的气密性。因此与门窗连接的部位应该良好密封。

7　屋面节能工程

7.1　一般规定

7.1.1　本条规定了建筑屋面节能工程验收适用范围，包括采用板材、块材、现浇、喷涂等保温隔热材料施工的平屋面、坡屋面、倒置式屋面、架空屋面、种植屋面、蓄水屋面、采光屋面等。

7.1.2　本条对屋面保温隔热工程施工条件提出了明确的要求。要求敷设保温隔热层的基层质量必须达到合格，基层的质量不仅影响屋面工程质量，而且对保温隔热层的质量也有直接的影响，基层质量不合格，将无法保证保温隔热层的质量。

7.1.3　本条对影响屋面保温隔热效果的隐蔽部位提出隐蔽验收要求，因为这些部位被下一道工序隐蔽覆盖后无法检查和处理，因此在被隐蔽覆盖前必须进行验收，只有在确认合格后才能进行下一工序施工，隐蔽部位验收应在隐蔽前进行，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

7.1.4　屋面保温隔热层施工完成后的防潮处理非常重要，特别是易吸潮的保温隔热材料。因为保温材料受潮后，其孔隙中存在水蒸气和水，而水的导热系数（约为 0.5）比静态空气的导热系数（约为 0.02）要大 20 多倍。因此材料受潮后导热系数也必然增大。若材料孔隙中的水分受冻成冰，冰的导热系数（约为 2.0）相当于水的 4 倍，则会导致材料导热系数变大。我国相关科研机构对加气混凝土导热系数与含水率的关系进行测试，其结果见表 1。

上述情况说明，当材料的含水率增加 1%时，其导热系数则相应增大 5%左右；而当材料从干燥状态到含水率达 20%时，其导热系数则几乎增大一倍。还需特别指出的是，材料在干燥状态

下，其导热系数是随着温度的降低而变小；而材料在潮湿状态下，当温度降到0℃以下，其中的水分冷却成冰，则材料的导热系数必然增大。

表7.1.4　蒸压加气混凝土导热系数与含水率的关系

含水率ω（%）	导热系数λ［W/(m·K)］	含水率ω（%）	导热系数λ［W/(m·K)］
0	0.13	15	0.21
5	0.16	20	0.24
10	0.19	—	……

含水率对导热系数的影响颇大，特别是负温度下更使导热系数增大，为保证建筑物的保温效果，在保温隔热层施工完成后，应尽快进行防水层施工，在施工过程中应防止保温层受潮。

7.2　主控项目

7.2.1　本条规定屋面节能工程所用保温隔热材料的品种、规格和性能应按设计要求和相关标准规定选择，不得随意改变其品种和规格。材料进场时通过目视、尺量、称重和核对其使用说明书、出厂合格证以及型式检验报告等方法进行检查，确保其品种、规格及相关性能参数符合设计要求。

7.2.2　在屋面保温隔热工程中，保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率、燃烧性能以及隔热涂料的太阳光反射比、半球发射率等性能参数会直接影响屋面的保温隔热效果，抗压强度或压缩强度会影响保温隔热层的施工质量。燃烧性能是防止火灾隐患的重要条件，因此应对保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、抗压强度或压缩强度及燃烧性能进行严格的控制，必须符合节能设计要求、产品标准要求以及相关施工技术标准的要求。材料复验结果作为屋面保温隔热工程质量验收的一个依据，复验报

告必须是见证取样，检验样品必须是按批量随机抽取，同时，要求导热系数或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。

进场复验是对进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上，按照有关规定从施工现场抽样送至试验室进行部分或全部性能参数的检验。同时应见证取样检验，即施工单位在监理工程师见证下，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至有相应资质的检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。

核查材料性能指标是否符合质量证明文件，核查复验报告。以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判定依据。

同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算屋面保温材料抽检面积。

按照本标准第 3.2.4 条的规定，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批的容量可以扩大一倍。检验数量也相应地减少了，这是鼓励社会约束。

7.2.3 影响屋面保温隔热效果的主要因素除了保温隔热材料的性能以外，另一重要因素是保温隔热材料的厚度、敷设方式以及热桥部位的处理等。在一般情况下，只要保温隔热材料的热工性能（导热系数、密度）、厚度及敷设方式均达到设计标准要求，其保温隔热效果也基本上能达到设计要求。因此，除本标准第 7.2.2 条按主控项目对保温隔热材料的热工性能进行控制外，本条要求保温隔热材料的厚度、敷设方式以及热桥部位也按主控项目进行验收。

保温隔热层的敷设方式、缝隙填充质量和热桥部位采取观察检查，检查敷设的方式、位置、缝隙填充的方式是否正确，是否符合设计要求和国家有关标准要求。保温隔热层的厚度可采取钢针插入后用尺测量，也可采取将保温层切开用尺直接测量。具体

采取哪种方法由验收人员根据实际情况确定。

7.2.4 影响架空隔热效果的主要因素有三个方面：一是架空层的高度、通风口的尺寸和架空通风安装方式；二是架空层材质的品质和架空层的完整性；三是架空层内应畅通，不得有杂物。因此在验收时，一是检查架空层的形式，用尺测量架空层的高度及通风口的尺寸是否符合设计要求；二是检查架空层的完整性，不应有断裂或损坏。如果使用了有断裂和露筋等缺陷的制品，日久后会使隔热层受到破坏，对隔热效果带来不良的影响；三是检查架空层内不得残留施工过程中的各种杂物，确保架空层内气流畅通。

7.2.7 敷设于坡屋面、架空屋面内侧的保温材料，一旦发生火灾，不易施救，危害严重，因此应使用不燃保温材料。

重庆工程建设

8　地面节能工程

8.1　一般规定

8.1.1　本条明确了建筑地面节能工程的适用范围，包括供暖空调房间接触土壤的地面、毗邻不供暖空调房间的楼地面、供暖地下室与土壤接触的外墙、不供暖地下室上面的楼板、不供暖车库上面的楼板、接触室外空气或外挑楼板的地面。

8.1.2　本条对地面节能工程施工条件提出了明确的要求，要求敷设保温层的基层质量必须达到合格，基层的质量不仅影响地面工程质量，而且对保温的质量也有直接的影响。

8.1.3　本条对影响地面保温效果的隐蔽部位提出隐蔽验收要求。因为这些部位被下一道工序隐蔽覆盖后无法检查和处理，因此在被隐蔽覆盖前必须进行验收。只有确认合格后才能进行下一道工序施工，隐蔽部位验收应在隐蔽前进行，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

8.2　主控项目

8.2.1　本条规定地面节能工程所用保温材料的品种、规格和性能应按设计要求和相关标准进行选择，不得随意改变其品种和规格。材料进场时通过目视、尺量、称重和核对其使用说明书、出厂合格证以及型式检验报告等方法进行检查，确保其品种、规格符合设计要求。

8.2.2　在地面节能工程中，保温材料的导热系数、密度或干密度、燃烧性能等性能参数会直接影响地面保温效果。抗压强度或

压缩强度会影响保温层的施工质量，燃烧性能是防止火灾隐患的重要条件，因此应对保温材料的导热系数、密度或干密度、抗压强度或压缩强度及燃烧性能进行严格的控制，必须符合节能设计要求、产品标准要求以及相关施工技术标准要求。材料复验结果作为地面保温工程质量验收的一个依据，复验报告必须是第三方见证取样，检验样品必须是按批量随机抽取，同时要求导热系数或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。

进场复验是对进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上，按照有关规定从施工现场抽样送至试验室进行部分或全部性能参数的检验。同时应见证取样检验，即施工单位在监理工程师的见证下，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至有相应资质的检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。

核查材料性能指标是否符合质量证明文件，核查复验报告。以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判定依据。

同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算地面抽检面积。

按照本标准第 3.2.4 条的规定，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批的容量可以扩大一倍。检验数量也相应地减少了，这是鼓励社会约束。

8.2.5 影响地面保温效果的主要因素除了保温材料的性能和厚度以外，另一个重要因素是保温层、保护层等的设置和构造做法以及热桥部位的处理等。在一般情况下，只要保温材料的热工性能（导热系数、密度或干密度）和厚度、敷设方式均达到设计标准要求，其保温效果就可基本达到设计要求。因此，除本标准第 8.2.2条按主控项目对保温材料的热工性能进行控制外，本条要求保温层、保护层等的设置和构造做法以及热桥部位也按主控项目进行验收。

保温层的敷设方式、缝隙填充质量和热桥部位采取观察检查，检查敷设的方式、位置、缝隙填充的方式是否正确，是否符合设计要求和国家有关标准要求。保温层厚度可采用钢针插入后用尺测量，也可采用将保温层切开用尺直接测量。

8.2.6 地面节能工程的施工质量应符合本条的规定。在施工过程中保温层与基层之间应粘结牢固、缝隙严密，特别是地下室或车库的顶板，虽然这些部位不同于建筑外墙那样有风荷载的作用，但由于顶板上部有活动荷载，会使其产生振动，从而可能引发脱落。穿越接触室外空气地面的各种金属类管道都是传热量很大的热桥，这些热桥部位除了对节能效果有一定的影响外，其热桥部位的周围还可能结露，影响使用功能，因此必须对其采取有效的措施进行处理。

重庆工程建设

9　供暖节能工程

9.1　一般规定

9.1.1　本条根据目前国内室内供暖系统的现状，对本章的适用范围作出了规定。室内集中热水供暖系统包括散热设备、管道、保温、热计量装置、室(户)温自动调控装置等。

9.1.2　供暖保温管道及附件，被安装于封闭的部位或直接埋地时，均属于隐蔽工程。在封闭前，必须对该部分将被隐蔽的管道工程施工质量进行验收，且应得到现场监理人员认可的合格签证，否则不得进行封闭作业。必要时应对隐蔽部位进行录像或照相以便追溯。

9.1.3　本条给出了供暖系统节能工程验收的划分原则和方法。

供暖系统节能工程的验收，应根据工程的实际情况、结合本专业特点，分别按系统、楼层等进行。

供暖系统可以按每个热力入口作为一个检验批进行验收；对于垂直方向分区供暖的高层建筑供暖系统，可按照供暖系统不同的设计分区分别进行验收；对于系统大且层数多的工程，可以按几个楼层作为一个检验批进行验收。

9.2　主控项目

9.2.1　供暖系统中散热设备的散热量和金属热强度以及热计量装置、室(户)温自动调控装置、管材、保温材料等产品的规格、热工技术性能，是供暖系统节能工程中的主要技术参数。为了保证供暖系统节能工程施工全过程的质量控制，在上述产品进场时，

要按照工程设计要求对其类别、规格及外观等进行逐一核对验收，验收一般应由供货商、监理、施工单位的代表共同参加并应经监理工程师（建设单位代表）检查认可，形成相应的验收记录。各种产品和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合国家现行有关标准和规定。

9.2.2 供暖系统中散热器的单位散热量、金属热强度和保温材料的导热系数、密度、吸水率等技术参数，是供暖系统节能工程中的重要性能参数，它们是否符合设计要求，将直接影响供暖系统的运行及节能效果。

“同厂家、同材质的散热器”，是指由同一个生产厂家生产的相同材质的散热器。在同一单位工程对散热器进行抽检时，应包含不同结构形式、不同长度（片数）的散热器，检验抽样样本应随机抽取，满足分布均匀、具有代表性的要求。

本次修订，对单位工程散热器复验数量进行了调整，是基于本标准发布实施以来，促进了散热器生产行业加强自身质量控制，产品质量得到了很大的提升，在进场复验时，可以减少复验数量；在修订时，也考虑到了群体建筑，当采用同一厂家、同材质的产品时，在保证加工工艺相同的情况下，重复复验，也存在浪费问题，因此做了修订。即：同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算。

在散热器和保温材料进场时，应对其热工等技术性能参数进行复验。进场复验是对进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上，按照有关规定从施工现场抽样送至试验室进行部分或全部性能参数的检验。同时应见证取样检验，即施工单位在监理或建设单位代表见证下，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至有相应资质的检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。

按照本标准第 3.2.4 条的规定，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检

验批的容量可以扩大一倍，其每 500 组为一个检验批，检验批的容量扩大一倍，即由 500 组变为 1000 组，但不少于 2 组。检验数量也相应地减少了，这是鼓励社会约束。

核查性能指标是否符合质量证明文件，核查复验报告。以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判定依据。

辐射供暖地面应按《民用建筑辐射供暖技术标准》DBJ50/T-299 相关规定执行。

9.2.3 规定了设有室(户)温自动调控装置和热计量装置的供暖系统安装完毕后，应能实现设计要求的分室(户或区)温度调控和楼栋热计量及分户或分室(区)热量(费)分摊，这是国家有关节能标准所要求的，是供暖系统实现节能运行的关键和根本。

按照设计图纸进行施工的供暖系统，对设有室(户)温自动调控装置和热计量装置的供暖系统安装完毕后，检查是否能实现设计要求的分室(户或区)温度调控和楼栋热计量及分户或分室(区)热量(费)分摊。

以是否能实现设计要求的分室(户或区)温度调控和楼栋热计量及分户或分室(区)热量(费)分摊作为判定依据。

9.2.4 室内供暖系统的形式是经过设计人员周密考虑而设计的，施工单位应按照设计图纸进行施工。为保证室内供暖效果，防止温控装置和热量表等的堵塞，并掌握室内供暖系统热力入口处的供回水温度及压力，要求散热设备、阀门、过滤器、温度计及仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减或更换；另外，水力平衡装置、热计量装置、室内温度调控装置的安装位置和方向要符合设计要求，并且便于观察和操作。

9.2.5 目前对散热器的安装存在很多误区，常常会出现散热器的规格、型号、数量及安装方式与设计不符等情况。例如装修时，用装饰板或罩把散热器全部包裹起来，仅留很小的通道，或随意增加减少散热器的数量，以致每组散热器的散热量不能达到设计

要求，而影响供暖系统的运行效果。散热器暗装在罩内时，不但散热器的散热量会大幅度减少，而且由于罩内空气温度远远高于室内空气温度，从而使罩内墙体的温差传热损失大大增加。散热器暗装时，还会影响恒温阀的正常工作。另外，实验证明：散热器外表面涂刷非金属性涂料时，其散热量比涂刷金属性涂料时能增加10%左右，故本条对此进行了强调和规定。

9.2.6 散热器恒温阀（又称温控阀）安装在每组散热器的进水管道上，它是一种自力式调节控制阀，用户可根据对室温高低的要求，调节并设定室温。散热器恒温阀阀头如果垂直安装或被散热器、窗帘或其他障碍物遮挡，恒温阀将不能真实反映出室内温度，也就不能及时调节进入散热器的水流量，从而达不到节能的目的。恒温阀应具有人工调节和设定室内温度的功能，并通过感应室温自动调节流经散热器的热水流量，实现室温自动恒定。对于安装在装饰罩内的恒温阀，则必须采用外置式传感器，传感器应设在能正确反映房间温度的位置。

9.2.7 在低温热水地面辐射供暖系统施工安装时，对无地下室的一层地面应分别设置防潮层和绝热层，当绝热层采用聚苯乙烯泡沫塑料板[导热系数≤0.041W/(m·K)，密度≥20.0kg/m^3]时，其厚度不应小于30mm；直接与室外空气相邻的楼板应设绝热层，当绝热层采用聚苯乙烯泡沫塑料板[导热系数≤0.041W/(m·K)，密度≥20.0kg/m^3]时，其厚度不应小于40mm。当采用其他绝热材料时，可根据热阻相当的原则确定厚度。室内温控装置的传感器应安装在距地面1.4m的内墙墙面上（或与室内照明开关并排设置），并应避开阳光直射和发热设备。

9.2.8 在实际工程中，有很多供暖系统的热力入口只有总开关阀门和旁通阀门，却没有安装静态水力平衡阀、楼栋热量表、过滤器、压力表、温度计等入口装置；有的工程虽然安装了入口装置，但空间狭窄，过滤器和阀门无法操作、热量表、压力表、温度计等仪表很难观察读取。常常是供暖系统热力入口装置起不到过滤、

楼栋热计量及调节水力平衡等功能，从而达不到节能的目的。故本条对此进行了强调，并作出规定进行全数检查。

9.2.9 供暖管道保温厚度是由设计人员依据保温材料的导热系数、密度和供暖管道允许的温降等条件计算得出的。如果管道保温的厚度等技术性能达不到设计要求，或者保温层与管道粘贴不紧密、不牢固，以及设在地沟及潮湿环境内的保温管道不做防潮层或防潮层做得不完整或有缝隙，都将会严重影响供暖管道的保温效果。因此，本条对供暖管道保温层和防潮层的施工作出了规定。

9.2.10 供暖系统工程安装完工后，为了使供暖系统达到正常运行和节能的预期目标，规定应在供暖期内与热源连接进行系统联合试运转和调试。联合试运转及调试结果应符合设计要求，室内平均温度冬季不得低于设计计算温度 2℃，且不应高于 1℃。供暖系统工程竣工如果是在非供暖期或虽然在供暖期却还不具备热源条件时，应对供暖系统进行水压试验，试验压力应符合设计要求。但是，这种水压试验，并不代表系统已进行调试和达到平衡，不能保证供暖房间的室内温度能达到设计要求。因此，施工单位和建设单位应在工程（保修）合同中进行约定，在具备热源条件后的第一个供暖期期间再进行联合试运转及调试，并补做本标准表 20.3.2 中第 1 项的“室内平均温度”项的检测。补做的联合试运转及调试报告应经监理工程师（建设单位代表）签字确认，并补充完善验收资料。

9.3 一般项目

9.3.1 供暖系统的阀门、过滤器等配件应做好保温，保温层应密实、无空隙，且不得影响其操作功能。

10　通风与空调节能工程

10.1　一般规定

10.1.1　本条明确了本章适用的范围。本条所讲的通风系统是指包括风机、消声器、风口、风管、风阀等部件在内的整个送、排风系统。空调系统包括空调风系统和空调水系统，前者是指包括空调末端设备、消声器、风管、风阀、风口等部件在内的整个空调送、回风系统；后者是指除了空调冷热源和其辅助设备与管道及室外管网以外的空调水系统。

10.1.2　通风与空调系统中与节能有关的隐蔽部位位置特殊，一旦出现质量问题不易发现和修复。因此，本条规定应随施工进度对其及时验收。通常主要隐蔽部位检查内容有：地沟和吊顶内部的管道、配件安装及绝热材料、绝热层附着的基层及其表面处理、绝热材料粘结或固定、绝热板材的板缝及构造节点、热桥部位处理等。

10.1.3　本条给出了通风与空调系统节能工程验收的划分原则和方法。

通风与空调系统节能工程的验收，应根据工程的实际情况、结合本专业特点，分别按系统、楼层等进行。

空调冷(热)水系统的验收，一般应按系统分区进行；通风与空调的风系统可按风机或空调机组等各自负担的风系统，分别进行验收。

对于系统大且层数多的空调冷(热)水系统及通风与空调的风系统工程，可分别按几个楼层作为一个检验批进行验收。

10.2 主控项目

10.2.1 通风与空调系统所使用的设备、管道、阀门、仪表、绝热材料等产品是否相互匹配、完好，是决定其节能效果好坏的重要因素。本条是对其进场验收的规定，这种进场验收主要是根据设计要求对有关材料和设备的类型、材质、规格及外观等“可视质量”进行检查验收，并应经监理工程师（建设单位代表）核准。进场验收应形成相应的验收记录。事实表明，许多通风与空调工程，由于在产品的采购过程中擅自改变有关设备、绝热材料等的设计类型、材质或规格等，结果造成了设备的外形尺寸偏大、设备重量超重、设备耗电功率大、绝热材料绝热效果差等不良后果，从而给设备的安装和维修带来了不便，给建筑物带了安全隐患，并且降低了通风与空调系统的节能效果。

产品的“可视质量”只能反映材料和设备的外观质量，其内在质量则需由各种质量证明文件和技术资料加以证明。故进场验收的一项重要内容，是对材料和设备附带的质量证明文件和技术资料进行核查。这些文件和资料应符合国家现行有关标准和规定并应齐全，主要包括质量合格证明文件、中文说明书及相关性能检测报告等。进口材料和设备还应按规定进行出入境商品检验合格证明。

为保证通风与空调节能工程的质量，本条做出了在有关设备、自控阀门与仪表进场时，应对其热工等技术性能参数进行核查，根据设计要求对其技术资料和相关性能检测报告等所给出的热工等技术性能参数进行一一核对和确认，并应形成相应的核查记录的规定。

事实表明，许多空调工程，由于所选用空调末端设备的冷量、热量、风量、风压及功率高于或低于设计要求，从而造成了空调系统能耗高或空调效果差等不良后果。

近年来，多联机空调系统被大量使用到工程中，其室内机热工性能也直接影响到节能效果。因此，本次修订增加了对该项的进场验收和核查要求。

风机是通风与空调风系统运行的动力，如果选择不当，就有可能加大通风和空调风道系统单位风量耗功率（Ws），增加运行能耗并造成能源浪费。因此，设计人员在进行风机选型时，都要根据具体工程进行详细的计算，通风和空调风道系统单位风量耗功率（Ws）满足《公共建筑节能设计标准》GB 50189 第 4.3.22 条的限值规定。所以，风机在采购过程中，未经设计人员同意，都不应擅自改变风机的技术性能参数。

成品风管指非现场加工的风管或采购的工业化加工的风管，成品风管进场时应检查出厂合格证、强度及严密性试验报告等质量证明。

双向换气装置和空气-空气回收装置应按《热回收新风机组》GB/T 21087 的要求提供装置的检测报告，报告中应有下列内容：风量、静压损失、出口全压及输入功率；装置内部和外部漏风率、有效换气率、交换效率、凝露、噪声。

10.2.2 通风与空调节能工程中风机盘管机组和绝热材料的用量较多，且其供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声、功率、水阻力及绝热材料的导热系数、材料密度、吸水率等技术性能参数是否符合设计要求，会直接影响通风与空调节能工程的节能效果和运行的可靠性。

《风机盘管机组》GB/T 19232 对风机盘管的分类有：按“特征”分有单盘管、双盘管；按“安装形式"分有明装、暗装；按“结构形式”分有立式、卧式、卡式及壁挂式。实际工程中按照风机盘管不同结构形式进行抽检复验可以做到对其质量的控制，因此本条规定应按风机盘管机组的“结构形式”不同进行统计和抽检。

本次修订，对单位工程风机盘管的复验数量进行了调整，是基于本标准发布实施以来，促进了风机盘管生产行业加强自身质

量控制，产品质量得到了很大的提升，在进场复验时，可以减少复验数量；在修订时，也考虑到了群体建筑，当采用同一厂家的产品时，在保证加工工艺相同的情况下，重复复验，也存在浪费问题。因此，增加了对于由同一施工单位施工的同一建设单位的两个及以上单位工程的要求，当使用同一生产厂家、同批次加工的风机盘管时，为了减少不必要的浪费，不再对每个单位工程进行单独抽检。即：同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算。

按照本标准第 3.2.4 条的规定，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批的容量可以扩大一倍，其每 500 台为一个检验批，检验批的容量扩大一倍，即由 500 台变为 1000 组，但不少于 2 台。检验数量相应地减少了，这是鼓励社会约束。

核查性能指标是否符合质量证明文件，核查复验报告。以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判定依据。

10.2.3 为保证通风与空调节能工程中送、排风系统及空调风系统、空调水系统具有节能效果，首先要求工程设计人员将其设计成具有节能功能的系统；其次要求在各系统中要选用节能设备并设置一些必要的自控阀门与仪表，且安装齐全到位。这些要求，必然会增加工程的初投资。因此，有的工程为了降低工程造价，根本不考虑日后的节能运行和减少运行费用等问题，在产品采购或施工过程中擅自改变了系统的制式并去掉一些节能设备和自控阀门与仪表，或将节能设备及自控阀门更换为不节能的设备及手动阀门，导致了系统无法实现节能运行，能耗及运行费用大大增加。为避免上述现象的发生，保证以上各系统的节能效果，本条做出了通风与空调节能工程中送、排风系统及空调风系统、空调水系统的安装制式应符合设计要求的强制性规定，且各种节能设备、阀门、温度计与仪表应全部安装到位，不得随意增加、减少

或更换。

水力平衡装置，其作用是通过对系统水力分布的调整与设定，保持系统的水力平衡，保证获得预期的空调效果。为使其发挥正常的功能，本条要求其安装位置、方向应正确，并便于调试操作。

空调系统安装完毕后应能实现分室（区）温度调控，一方面是为了通过对各空调场所室温的调节达到舒适度要求；另一方面是为了通过调节室温从而达到节能的目的。对有分栋、分室（区）冷、热计量要求的建筑物，要求其空调系统安装完毕后，能够通过冷（热）量计量装置实现冷、热计量，是节约能源的重要手段。按照用冷、热量（或用电量）的多少来计收空调费用，既公平合理，又有利于提高用户的节能意识，也就是目前推广的分项计量的一部分。

空调系统的风口出风速度、方式、方向等，是室内气流组织的关键影响要素，也是影响室内热环境达标的重要参数，而实际工程中，由于设备、管道等的安装，往往不能达到设计的要求，因此，应对安装完毕后的工程进行现场的验收检查。

10.2.4 制定本条的目的是为了保证通风与空调系统所用风管的质量以及风管系统安装的严密，减少因漏风和热桥作用等带来的能量损失，保证系统安全可靠地运行。

工程实践表明，许多通风与空调工程中的风管并没有严格按照设计和有关现行国家标准的要求去制作和安装，造成了风管品质差、断面面积小、厚度薄等不良现象，且安装不严密、缺少防热桥的措施，会对系统安全可靠地运行和节能产生不利的影响。

防热桥措施一般是在需要绝热的风管与金属支、吊架之间设置绝热衬垫（承压强度能满足管道重量的不燃、难燃硬质绝热材料或经防腐处理的木衬垫），其厚度不应小于绝热层厚度，宽度应大于支、吊架支承面的宽度。衬垫的表面应平整，衬垫与绝热材料间应填实无空隙；复合材料风管及需要绝热的非金属风管的连

接和内部支撑加固处的热桥，通过外部敷设的、符合设计要求的绝热层就可防止产生。

10.2.5 本条对组合式空调机组、柜式空调机组、新风机组、单元式空调机组安装的验收质量作出了规定。

1 组合式空调机组、柜式空调机组、单元式空调机组是空调系统中的重要末端设备，其规格、台数是否符合设计要求，将直接影响其能耗大小和空调场所的空调效果。事实表明，许多工程在安装过程中擅自更改了空调末端设备的台数，其后果是或因设备台数增多造成设备超重给建筑物安全带来了隐患并造成能耗增大，或因设备台数减少及规格与设计不符等造成空调效果不佳。因此，本条对此进行了强调。

2 本条对各种空调机组的安装位置和方向的正确性提出了要求，并要求机组与风管、送风静压箱、回风箱的连接应严密可靠，其目的是减少管道交叉、方便施工、减少漏风量，进而保证工程质量、满足使用要求、降低能耗。

3 一般大型空调机组由于体积大，不便于整体运输，常采用散装或组装功能段运至现场进行整体拼装的施工方法。由于加工质量和组装水平的不同，组装后机组的密封性能存在较大的差异，严重的漏风量不仅影响系统的使用功能，而且会增加能耗；同时，空调机组的漏风量测试也是工程设备验收的必要步骤之一。因此，现场组装的机组在安装完毕后，应进行漏风量的测试。

4 空气热交换器翅片在运输与安装过程中被损坏和沾染污物，会增加空气阻力，影响热交换效率，增加系统的能耗。本条还对粗效、中效空气过滤器的阻力参数做出要求，主要目的是对空气过滤器的初阻力有所控制，以保证节能要求。

当设计未注明过滤器的阻力时，应满足粗效过滤器的初阻力≤50Pa(粒径≥5.0um，效率：8%＞E≥20%)；中效过滤器的初阻力≤80Pa(粒径≥1.0um，效率：70%＞E≥20%)的要求。

10.2.6 双向换气装置和空气-空气回收装置的规格、数量应符合

设计要求，是为了保证系统排风的热回收效率（全热和显热）不低于60%。要求其安装和进、排风口位置及接管等应正确，是为了防止功能失效和污浊的排风对系统的新风造成污染。

10.2.7 空调机组和新风机组回水管上的动态平衡电动两通调节阀或电动两通调节阀、风机盘管机组回水管上的动态平衡电动两通（调节）阀或电动两通（调节）阀、空调冷热水系统中的水力平衡阀、冷（热）量计量装置等自控阀门与仪表的安装的规格、数量应符合设计要求；方向应正确，位置应便于操作和观察。

在空调系统中设置自控阀门和仪表，是实现系统节能运行的必要条件。当空调场所的空调负荷发生变化时，动态平衡电动两通（调节）阀或电动两通（调节）阀，可以根据已设定的室温通过调节流经空调机组的水流量，使空调冷热水系统实现变流量的节能运行；水力平衡装置，可以通过对系统水力分布的设定与调节，保持系统的水力平衡，保证获得预期的空调效果；冷（热）量计量装置是实现量化管理、节约能源的重要手段，按照用冷、热量的多少来计收空调费用，既公平合理，又有利于提高用户的节能意识。

工程实践表明，许多工程为了降低造价，不考虑日后的节能运行和减少运行费用等问题，未经设计人员同意就擅自去掉一些自控阀门与仪表，或将自控阀门更换为不具备主动节能功能的手动阀门，或将平衡阀、热计量装置去掉；有的工程虽然安装了自控阀门与仪表，但是其进、出口方向和安装位置却不符合产品及设计要求。这些不良做法，导致了空调系统无法进行节能运行和水力平衡及冷（热）量计量，能耗及运行费用大大增加。为避免上述现象的发生，本条对此进行了强调。

10.2.8～10.2.9 本条对空调风、水系统管道、冷媒管道及其部、配件绝热层和防潮层施工的基本质量作出了规定。绝热节能效果的好坏除了与绝热材料的材质、密度、导热系数、热阻等有着密切的关系外，还与绝热层的厚度有直接的关系。绝热层的厚度越大，热阻就越大，管道的冷（热）损失也就越小，绝热节能效果就越

好。工程实践表明，许多空调工程因绝热层的厚度等不符合设计要求，降低了绝热材料的热阻，导致绝热失败，浪费了大量的能源；另外，从防火的角度出发，绝热材料应尽量采用不燃的材料。但是，从我国目前生产绝热材料品种的构成，以及绝热材料的使用效果、性能等诸多条件来对比，难燃材料还有其长处，在工程中还占有一定的比例。无论是国内还是国外，都发生过空调工程中的绝热材料，因防火性能不符合设计要求被引燃而造成恶果的案例。因此，本条明确规定，风管和空调水系统管道以及冷媒管道的绝热材料的燃烧性能、材质、密度、导热系数、规格与厚度等应符合设计要求。

空调风管和冷热水管及冷媒管道穿楼板和穿墙处的绝热层应连续不间断，均是为了保证绝热效果，以防止产生凝结水并导致能量损失；绝热层与穿楼板和穿墙处的套管之间应用不燃材料填实，不得有空隙，套管两端应进行密封封堵，是出于防火和防水的考虑；空调风管系统部件的绝热不得影响其操作功能，以及空调水管道的阀门、过滤器及法兰部位的绝热结构应能单独拆卸且不得影响其操作功能，均是为了方便维修保养和运行管理。

10.2.10 在空调水系统冷热水管道及冷媒管道与支、吊架之间应设置绝热衬垫（承压强度能满足管道重量的不燃、难燃硬质绝热材料或经防腐处理的木衬垫），这是防止产生冷桥作用而造成能量损失的重要措施。工程实践表明，许多空调工程的冷热水管道与支、吊架之间由于没有设置绝热衬垫，管道与支、吊架直接接触而形成了冷桥，导致了能量损失并且产生了凝结水。因此，本条对空调水系统的冷热水管道与支、吊架之间应设置绝热衬垫进行了强调，并对其设置要求和检查方法也做了说明。

10.2.11 通风与空调节能工程安装完工后，为了达到系统正常运行和节能的预期目标，规定必须进行通风机和空调机组等设备的单机试运转和调试，且试运转和调试结果应符合设计要求，并应满足本标准表 20.3.2 中第 5 项、第 9 项的规定。

10.2.12 本条为新增加内容。在多联机空调系统安装完毕后应进行试运转与调试运行效果检验，具体内容可参见《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174 的有关规定。

10.3 一般项目

10.3.1 本条对空气风幕机的安装验收作出了规定。

空气风幕机的作用是通过其出风口送出具有一定风速的气流并形成一道风幕屏障，来阻挡由于室内外温差而引起的室内外冷(热)量交换，以此达到节能的目的。带有电热装置或能通过热媒加热送出热风的空气风幕机，被称作热空气幕。公共建筑中的空气风幕机，一般应安装在经常开启且不设门斗及前室外门的上方，并且宜采用由上向下的送风方式，出口风速应通过计算确定，一般不宜大于 6m/s。空气风幕机的台数，应保证其总长度略大于或等于外门的宽度。

实际工程中，经常发现安装的空气风幕机的规格和数量不符合设计要求，安装位置和方向也不正确。如，有的设计选型是热空气幕，但安装的是一般的自然风空气风幕机；有的安装在内门的上方，但起不到应有的作用；有的采用暗装，却未设置回风口，无法保证出口风速；有的总长度小于外门的宽度，难以阻挡屏障全部的室内外冷(热)量交换，节能效果不明显。为避免上述等不良现象的发生，本条对此进行了强调。

10.3.2 本条对变风量末端装置的安装验收作出了规定。

变风量末端装置是变风量空调系统的重要部件，其规格和技术性能参数是否符合设计要求、动作是否可靠，将直接关系到变风量空调系统能否正常运行和节能效果的好坏，最终影响空调效果，故本条对此进行了强调。

11　空调与供暖系统冷热源及管网节能工程

11.1　一般规定

11.1.1　空调与供暖系统冷热源、辅助设备及其管道和管网系统中与节能有关的隐蔽部位位置特殊，一旦出现质量问题不易发现和修复。因此，本条规定应随施工进度对其及时进行验收。通常主要的隐蔽部位检查内容有：地沟和吊顶内部的管道安装及绝热、绝热层附着的基层及其表面处理、绝热材料粘结或固定、绝热板材的板缝及构造节点、热桥部位处理等。

11.1.2　本条给出了供暖与空调系统冷热源、辅助设备及其管道和管网系统节能工程验收的划分原则和方法。

空调的冷源系统，包括冷源设备及其辅助设备（含冷却塔、水泵等）和管道；空调与供暖的热源系统，包括热源设备及其辅助设备和管道。

不同的冷源系统或热源系统，应分别进行验收；室外管网应单独验收，不同的系统应分别进行验收。

11.2　主控项目

11.2.1　对空调与供暖系统冷热源设备及其辅助设备、管道、自控阀门与仪表、绝热材料等产品进场验收与核查的规定。其中，对进场验收的具体解析可参见本标准第 10.2.1 条的有关条文说明。

空调与供暖系统在建筑物中是能耗大户，而其冷热源和辅助设备又是空调与供暖系统中的主要设备，其能耗量占整个空调与

供暖系统总能耗量的大部分，其选型是否合理，热工等技术性能参数是否符合设计要求，将直接影响空调与供暖系统的总能耗及使用效果。事实表明，许多工程基于降低空调与供暖系统冷热源及其辅助设备的初投资，在采购过程中，擅自改变了有关设备的类型和规格，使其制冷量、制热量、额定热效率、流量、扬程、输入功率等性能参数不符合设计要求，结果造成空调与供暖系统能耗过大、安全可靠性差、不能满足使用要求等不良后果。因此，为保证空调与供暖系统冷热源及管网节能工程的质量，本条做出了在空调与供暖系统的冷热源及其辅助设备进场时，应对其热工等技术性能进行核查，并应形成相应的核查记录的规定。对有关设备等的核查，应根据设计要求对其技术资料和相关性能检测报告等所表示的热工等技术性能参数进行一一核对。

锅炉的额定热效率、电机驱动压缩机的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组的性能系数和综合部分负荷性能系数、单元式空气调节及风管送风式和屋顶式空气调节机组的能效比、多联机能效等级对应制冷综合性能系数、蒸汽和热水型溴化锂吸收式机组及直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组的性能参数，是反映上述设备节能效果的一个重要参数，其数值越大，节能效果就越好；反之亦然。因此，在上述设备进场时，应核查它们的有关性能参数是否符合设计要求并满足国家现行有关标准的规定，进而促进高效、节能产品的市场，淘汰低效、落后产品的使用。

11.2.2 绝热材料的导热系数、材料密度、吸水率等技术性能参数，是空调与供暖系统冷热源及管网节能工程的主要参数，它是否符合设计要求，将直接影响到空调与供暖系统冷热源及管网的绝热节能效果。

在预制绝热管道和绝热材料进场时，应对其热工等技术性能参数进行复验。进场复验是对进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上，按照有关规定从施工现场抽样送至试验室进行部分或全部性能参数的检验。同时应见证取样检验，即施工

单位在监理或建设单位代表见证下，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至有相应资质的检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。

核查材料性能指标是否符合质量证明文件，核查复验报告。以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判定依据。

11.2.3 为保证空调与供暖系统具有良好的节能效果，首先要求将冷热源机房、换热站内的管道系统设计成具有节能功能的系统形式；其次要求所选用的省电节能型冷、热源设备及其辅助设备，均要安装齐全、到位；另外，在各系统中要设置一些必要的自控阀门和仪表，这是系统实现自动化、节能运行的必要条件。上述要求增加工程的初投资是必然的，但是有的工程为了降低工程造价，却忽略了后期的节能运行和减少运行费用等重要问题，未经设计单位同意，就擅自改变系统的形式并去掉一些节能设备和自控阀门与仪表，或将节能设备及自控阀门更换为不节能的设备及手动阀门，导致系统无法实现节能运行，能耗及运行费用大大增加。为避免上述现象的发生，保证以上各系统的节能效果，本条做出了空调与供暖冷热源管道系统的安装形式应符合设计要求，各种设备和自控阀门与仪表应安装齐全且不得随意增减和更换的规定。

本条规定的空调冷(热)水系统应能实现设计要求的变流量或定流量运行，以及供热系统应能根据热负荷及室外温度的变化实现设计要求的集中质调节、量调节或质量调节相结合的运行，是空调与供暖系统最终达到节能目标的重要保证。为此，本条要求安装完毕的空调与供热工程，应能实现工程设计的节能运行方式。

11.2.4 在冷热源及空调系统中设置自控阀门和仪表，是实现系统节能运行的必要条件。当空调负荷发生变化时，可以通过调节设置在冷源侧空调供回水总管之间电动两通调节阀的开度，使空

调冷水系统实现变流量节能运行；水力平衡装置，可以通过对系统水力分布的设定与调节，实现系统的水力平衡，保证获得预期的空调和供热效果；冷（热）量计量装置，是实现量化管理、节约能源的重要手段。按照用冷、热量的多少来计收空调和供暖费用，既公平合理，又有利于提高用户的节能意识。供热计量自动控制装置能够根据室外温度调节系统供热量，充分利用自由热实现系统节能，常见的供热计量自动控制装置包括气候补偿器。

工程实践表明，许多工程为了降低造价，不考虑后期的节能运行和减少运行费用等问题，未经设计人员同意，就擅自去掉一些自控阀门与仪表，或将自控阀门更换为不具备主动节能功能的手动阀门，或将平衡阀、热计量装置去掉；有的工程虽然安装了自控阀门与仪表，但是其进、出口方向和安装位置不符合产品及设计要求。这些不良做法导致了空调与供暖水系统的水力失调，无法进行节能运行和冷（热）量计量，能耗及运行费用大大增加。为避免上述现象的发生，本条对此进行了强调。

11.2.5～11.2.6 空调与供暖系统在建筑物中是能耗大户，而锅炉、热交换器、电驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组、蒸汽或热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组、冷却塔、冷热水循环水泵等设备又是空调与供暖系统中的主要设备，因其能耗量占整个空调与供暖系统总能耗量的大部分，其规格、数量是否符合设计要求，安装位置及管道连接是否合理、正确，将直接影响空调与供暖系统的总能耗及空调场所的空调效果。工程实践表明，许多工程在安装过程中，未经设计人员同意，擅自改变了有关设备的规格、台数及安装位置，有的甚至将管道接错。其后果是或因设备台数增加而增大了设备的能耗，给设备的安装带来了不便，也给建筑物的安全带来了隐患；或因设备台数减少而降低了系统运行的可靠性，满足不了工程使用要求；或因安装位置及管道连接不符合设计要求加大了系统的阻力，影响了设备的运行效率，增大了系统的能耗。因此，本条对此

进行了强调。

11.2.7 本条为新增条文。要保证多联机空调系统的运行效果。多联机空调系统室外机的安装位置及其四周进排风和维护空间的尺寸应满足进排风通畅，并便于安装和维修。必要时室外机应安装风帽及气流导向格栅，风帽不利于拆卸时，应考虑风扇马达等的维修口。

11.2.10 空调与供暖系统的冷、热源和辅助设备及其管道和室外管网系统安装完毕后，为达到系统正常运行和节能的预期目标，规定应进行空调与供暖系统冷、热源和辅助设备的单机试运转与调试及系统的联合试运转与调试，并且要对有关项目进行检测。单机试运转与调试，是进行系统联合试运转与调试的先决条件，是一个较容易执行的项目。系统的联合试运转与调试，是指系统冷热源和辅助设备同建筑物室内空调或供暖系统的试运行和调试。

系统的联合试运转受到工程竣工时间、冷热源条件、室内外环境、建筑结构特性、系统设置、设备质量、运行状态、工程质量、调试人员技术水平和调试仪器等诸多条件的影响和制约，是一项技术性较强、很难不折不扣地执行的工作；但是，它又是非常重要、必须完成好的工程施工任务。当建筑物室内空调与供暖系统工程竣工不在空调制冷期或供暖期时，联合试运转与调试只能进行表 20.3.2 中第 2 项、第 6 项的内容。因此，施工单位和建设单位应在工程(保修)合同中进行约定，在具备冷热源条件后的第一个空调期或供暖期期间再进行联合试运转及调试，并补做本标准表 20.3.2 中第 4 项的内容。补做的试运转与调试报告应经监理工程师(建设单位代表)签字确认后，以补充完善验收资料。

对空调与供暖系统冷热源和辅助设备的单机试运转与调试及系统的联合试运转与调试的具体要求，详见现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB 50738 和《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定。

12　配电与照明节能工程

12.1　一般规定

12.1.1　本条规定了本章适用的范围。

12.1.3　本条给出了配电与照明节能工程验收检验批的划分原则和方法。

12.2　主控项目

12.2.2　照明耗电在各个国家的总发电量中占有很大的比例。目前，我国照明耗电大体占全国总发电量的10%～12%，2001年我国总发电量为14332.5亿度(k·Wh)，年照明耗电达1433.25亿度～1719.9亿度。为此，照明节电具有重要意义。1998年1月1日我国颁布了《节约能源法》，其中包括照明节电。选择高效的照明光源、灯具及其附属装置直接关系到建筑照明系统的节能效果。如室内灯具效率的检测方法依据现行国家标准《灯具分布光度测量的一般要求》GB/T 9468进行，道路灯具、投光灯具的检测方法按现行国家标准《灯具分布光度测量的一般要求》GB/T 9468和《投光照明灯具光度测试》GB/T 7002执行。各种镇流器的谐波含量检测按现行国家标准《电磁兼容限值谐波电流发射限值(设备每相输入电流W 16A)》GB 17625.1执行，各种镇流器的自身功耗检测依据各自的性能标准进行，如管形荧光灯用交流电子镇流器应按现行国家标准《管形荧光灯用交流电子镇流器性能要求》GB/T 15144执行，气体放电灯和LED灯的整体功率因数检测按国家相关标准执行。生产厂家应提供以上数据的性能检

测报告。

核查技术性能指标是否符合质量证明文件，核查复验报告。以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判定依据。

见证取样检验产品应尽量涵盖不同产品类别，并优先选择工程中使用量较大的规格。

随着技术进步，各种类型光源产品不断出现，常用的类型有白炽灯、卤钨灯、普通直管型荧光灯、三基色荧光灯、紧凑型荧光灯、荧光高压汞灯、金属卤化物灯、高压钠灯、高频无极灯、LED灯等。镇流器种类应与光源相符，并按电子镇流器、节能电感镇流器、普通电感镇流器进行划分。灯具产品种类繁多，检验产品时可按照安装方式和出光口形式划分类型。安装方式一般分为吊灯、吸顶灯、嵌入式灯具、壁灯、发光顶棚、高杆灯、草坪灯、空调灯具、投光灯等；出光口形式一般为开敞式、带透明保护罩、带磨砂与棱镜保护罩、格栅式等。照明设备是指能通过白炽灯、放电灯或发光二极管产生光的基本功能和/或具有调节、分配、光辐射等功能的设备，包括灯和灯具、放电灯的独立式镇流器和白炽灯独立式变压器、除白炽灯外的灯调光器等；照明设备检验时应按照灯具和光源的要求划分类别。

正文所列检验参数主要针对传统照明灯具，LED灯的检验项目应为灯具效能、功率、功率因数、色度参数（含色温、显色指数）。下列标准为部分检测参数的判定依据：《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》GB 17896、《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19043、《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19044、《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》GB 19415、《高压钠灯能效限定值及能效等级》GB 19573、《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值》GB 19574、《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》GB 20053、《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB 20054等。

同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程(群体建筑),可合并计算。

按照本标准第 3.2.4 条的规定,当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时,其检验批的容量:可以扩大一倍。检验数量也相应地减少了,这是鼓励社会约束。

12.2.3 本条为强制性条文。工程中使用伪劣电线电缆会引起发热,造成极大的安全隐患,同时增加线路损耗。为加强对建筑电气中使用的电线和电缆的质量控制,工程中使用的电线和电缆进场时均应进行抽样检验。相同材料、截面导体和相同芯数为同规格,如 VV3*185 与 YJV3*185 为同规格,BV6.0 与 BVV6.0 为同规格。一般电线、电缆导体电阻值的合格判定,应符合现行国家标准《电缆的导体》GB/T 3956 中对铜、铝导体不同标称截面单位长度电阻值的相关规定。合金材料线缆、封闭式母线根据工程规模与使用数量确定检验,检验结果应根据设计要求、合同约定及相关标准进行判定。

在电线、电缆进场时,应对其导体电阻值进行复验。进场复验是对进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上,按照有关规定从施工现场抽样送至试验室进行部分或全部性能参数的检验。同时应见证取样检验,即施工单位在监理或建设单位代表见证下,按照有关规定从施工现场随机抽样,送至有相应资质的检测机构进行检测,并形成相应的复验报告。

核查材料性能指标是否符合质量证明文件,核查复验报告。以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判定依据。

12.2.4 本条检测主要针对建筑的配电电源质量情况,当建筑内使用了电机、灯具等用电设备,可能会造成功率因数下降;当负荷分配不当时,可能会造成电压波动过大,影响用电设备的正常工作。检测条件、仪器要求可参见现行行业标准《公共建筑节能检

测标准》JGJ/T 177 相关内容。标称电压：三相为 380V，单相为 220V。

12.2.5 应选择现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中对照明功率密度值做出明确规定的各类房间和场所作为典型功能区域，并将其规定值和设计值作为判断依据；考虑到住宅项目（部分）中住户内的个性使用情况偏差较大，一般不建议对住宅未统一装修的户内进行检测。

12.3 一般项目

12.3.2 加强对母线压接头的质量控制，避免由于压接头的加工质量问题而产生局部接触电阻增加，从而造成发热，增加损耗。母线与母线或母线与电器接线端子，当采用螺栓搭接连接时，应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 中的规定。母线搭接螺栓的拧紧力矩如表 12.3.2 所示。

表 12.3.2 母线搭接螺栓的拧紧力矩

序号	螺栓规格	力矩值(N.m)
1	8	8.8～10.8
2	10	17.7～22.6
3	12	31.4～39.2
4	14	51.0～60.8
5	16	78.5～98.1
6	18	98.0～127.4
7	20	156.9～196.2
8	24	274.6～343.2

12.3.3 交流单相或三相单芯电缆如果并排敷设或用铁制卡箍固定会形成铁磁回路，造成电缆发热，增加损耗并形成安全隐患。

12.3.4 电源各相负载不均衡会影响照明器具的发光效率和使用寿命，造成电能损耗和资源浪费。检查方法中的试运行不是带载运行，应是在所有照明灯具全部投入的情况下用功率表测量。

重庆工程建设

13　给水排水节能工程

13.1　一般规定

13.1.1　本条规定了建筑节能(绿色建筑)给排水的适用范围。其内容主要为:冷热水系统和加压排水系统、循环给水系统中的设施设备、用水器具、管道及配件、计量装置、中水、雨水非传统水源利用、低影响开发设施等,不包括所有给水排水工程的分项施工质量验收。

13.1.2　本条给出了给排水与中水、雨水再生利用及低影响开发系统节能(绿色建筑)工程验收的划分原则和方法。

本章节内容多为隐蔽工程,应及时对各分项工程的施工质量进行检查,以保障后续施工不返工的整体完好性。室外地下管道,应在试压验收后方可回填;阀井、水池等需要隐蔽部位的影像资料;低影响开发设施渗透土质须试验后达到渗透系数后填充。以上均应按验收要求进行文字记录并签字。

施工完成后的的分项工程验收,并不限于本标准第13.1.1条给出的各分部完成后统一验收,根据及时验收的要求,可在分项中根据分部的情况组织验收。

13.1.3　本条给出了给水排水节能工程验收检验批的划分原则和方法。

13.2　主控项目

13.2.1　本条主要针对本章节所包括的给排水工程设备、设施进场的检验要求,以保障其建筑节能(绿色建筑)给排水工程的实施

质量，各条款针对的主要分项、但不止于条文中内容的检查；检查方式、内容，设备、设施的参数，按相应的国家验收标准执行，特殊参数按设计要求的参数执行。在检查方法上，特殊要求的设备、设施，不限于本条检查方法规定的内容；全数检查中，根据设备、设施进场验收规定，其中某些仍采用批次抽检。

13.2.2 本条针对给排水分项工程中的卫生器具的入场检验要求，其他分项中的分支部件，也应按此方式检验。根据《节水型生活用水器具》CJ 164 及《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870 中要求检验。

13.2.3 本条为给排水系统的安装及调试，但不包括水处理、雨水、中水处理的安装和调试。条款 1 按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中第 4 章节和《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 第 4 章节执行，条款 2 按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 第 11 章节执行；分区压力以叠压设备出水压力表检验，支管上须在减压阀后检查阀后压力，以保障用水点压力不大于 0.2MPa，阀后压力可根据到用水点的弯头、长度的水损，适当大于 0.2MPa。由于埋地管道渗漏情况较多，不易发现，验收中强调管道回填密实度、回填材料和能较好抵御沉降的管材，电熔接口。

13.2.5 加压排水管道系统安装应按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中第 4 章节和《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 第 4 章节执行，对于中水处理，强调污、废水处理、储存间，设备间及主要受污染的位置，应有对臭气异味控制的要求，设置臭气处理系统。水泵间及管道噪音控制，防治给水管道噪声。生活给水管道内的干管流速按《绿色生态住在（绿色建筑）小区建设技术标准》DBJ 50/T-039 中的 5.2.10 条，不宜大于 1.5m/s，支管流速不宜大于 1.0m/s；水泵噪音控制按《声环境质量标准》GB 3096 要求执行，水泵周围的居民区内，白天噪音上限标准为 50dB～60dB，夜间为 40dB～50dB。

13.2.6 饮用水管道不得与非传统水源管道(绿化浇洒管、水景补充管)连接,并作为强制性要求,验收须多次检查;喷洒头布置位置应适应地形,尽量采用喷灌及微灌,喷洒头可根据地形采用圆形,半圆等形式喷洒,细密无死角,喷洒不到处可采用人工喷洒补充,人工喷洒取水点按条文要求布置;受山地城市高差的限制,地形高差、湿度明显不同点,应分点设置土壤湿度感应器,根据具体绿化位置及湿度浇洒。

13.2.9 卫生热水系统的施工质量验收,按本章节相同条款执行和参照执行;热水管道和阀门安装允许偏差按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中表 4.2.8 控制,验收中按分项验收资料对比检验。

13.2.10 低影响开发设施,在建筑节能(绿色建筑)工程中,主要是第 2 款～第 8 款要求,对公建、住宅包括绿色生态住宅小区,透水水泥混凝土路面、透水沥青路面使用较少,本章节未作全面覆盖,涉及到的可按《低影响开发设施施工及验收标准》DBJ 50/T-290 相关条文作质量控制和验收;不限于第 2 款～第 8 款中的施工施工质量,还应参照其第 4 章要求执行,检查和验收按第 5 章要求执行;第 7 款要求的初期雨水弃流设施,须限流限量,根据非受控部分的初期雨水量限流,达到一定量后不再弃流,重力流下的初期雨水弃流,建筑及小区排水系统应考虑弃流点下一个井的跌落,不应先行形成排水管而导致无法弃流、雨水收集的水质受影响。

13.2.11 本条规定了大于 2 万 m^2 的建筑需设置建筑中水设施的安装要求,第 3 款中,涉及到中水利用的整套系统的安装、调试、检验的质量控制,其中包括(有些处理工艺不限于)格栅、水泵、鼓风装置曝气、搅拌装置,过滤装置、污泥浓缩、消毒设备,管道和辅助设备等,按《建筑中水工程技术标准》DBJ 50/T-340 第 9 章中内容作施工质量和验收控制;条款 2 是针对住宅内的厕所冲洗,阳台冲洗等中水回用,但在住宅内需设置饮用水和中水两根

管道，若中水回用仅限于绿化浇灌、景观补水、地面冲洗等室外部分使用，不考虑此条款；条款 5 中的二级生化处理的安装要求，主要是针对辅助设备基础及管道安装，第 8 款针对是水处理构筑物的施工及验收的要求；对中水回用的“一体化”处理设施使用，不仅仅要对安装和调试、成型设备检查，还需对场外成型系统设备运行和达到稳定的质量控制，包括采用人员培训，系统设备保修保障等进行查验。

13.2.12 本条文的初期雨水弃流量和时间不受海绵城市低影响开发设施限制，按无雨水花园或雨水截流在面积上经计算的初期雨水量限流，达到设计的初期雨水降雨量后不再弃流，以保障雨水水量的收集；采的初期雨水降雨厚度及时间的弃流方式，建筑及小区的排水系统在弃流进口井处应考虑弃流点下一个井的跌落，不应先低影响开发设施实施前行形成排水管此处无跌落，而弃流失效、雨水收集的水质受影响。第 2 款给出的设备设施，其安装质量控制和验收要求与前面条款基本相同；第 3 款要求补水管设置在易于观察处，避免出现意外而不被发现而重污染饮用水水质；第 6 款是两条要求，景观水体循环应在相对位置设置，避免景观水体存在不流动水体，而净化的缸体应根据循环量计算确定其体积。第 7 款要求水质达标应在满足设计要求不同的工况下检测；第 8 款要求雨水收集池、清水池等隐蔽工程，除了按验收资料必须的文字记录档案外，还应有明确反映池体尺寸、容量等的隐蔽影像资料，在分部验收和总体验收上都应具备。

13.2.13 公共建筑冷却水补水采用非传统水源主要有市政中水、建筑中水和雨水利用，按《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 表 3.2.4，循环冷却水系统补水要求 CODcr≤30mg/L，SS≤5mg/L，按常规的中水水质及一般的雨水处理水质，其 SS 难以达到规定标准，故应采用深度处理方式，常规处理方式宜采用活性炭净化处理，也可采用其他的方式达到这种标准。除此之外，水质还需达到《建筑与小区雨水控制及利用工程

技术规范》GB 50400 中的水质项的其它参数要求。

13.2.14 无负压设备验收首先考虑不对市政给水管网产生负压；应符合以下要求：

1 设备的耐压强度（密封性能）：设备各密封连接处在设计工作压力的 1.5 倍且不低于 0.6MPa 的压力下保压 30min，无渗透、无变形或损坏，设备运行产生的噪音，不应大于配套水泵机组的噪音；

2 设备抗干扰能力：设备在外界有电磁干扰环境下能够正常工作，不出现压力震荡或停机状态；

3 设备显示功能：控制柜面板应有电源、电流、电压，水泵启停状况显示，设定压力、实际压力、频率、故障报警、运行模式，开停机显示，通信中断报警等数据；

4 设备绝缘性能：设备中带电回路之间的绝缘电阻不小于 1000Ω/V，带电回路与地之间的绝缘电阻不小于 1000Ω/V；

5 介电强度：对主电路及主电路连接的辅助电路，能够承受介电试验电压 2500V，保证 1min 无击穿和闪烁现象。

13.3 一般项目

13.3.1 在卫生热水系统设备及管道有保温要求时，应按本条要求进行施工和验收。

重庆工程建设

14　地源热泵换热系统节能工程

14.1　一般规定

14.1.2　地源热泵系统工程中与节能有关的隐蔽部位位置特殊，一旦出现质量问题不易发现和修复。因此，应随施工进度对其及时进行验收。通常主要的隐蔽部位检查内容有：地源热泵地埋管换热系统钻孔、换热管道及附属设备、阀门、仪表安装及绝热，地源热泵地下水换热系统热源井安装、地源热泵地表水换热系统换热盘管安装等。

14.1.3　本条给出了地源热泵系统节能工程验收的划分原则和方法。地源热泵系统包括地埋管、地下水、地表水、海水、污水换热系统。不同的地热能交换形式，应分别进行验收。

14.2　主控项目

14.2.1　本条为对地源热泵换热系统节能工程采用的管材、管件、水泵、自控阀门与仪表及绝热材料等产品进场验收与核查的规定。

14.2.2　建设工程场地状况及浅层地热能资源条件，是能否应用地源热泵系统的前提。为保证地源热泵系统具有良好的节能效果，首先要求在地源热泵系统规划、设计前，进行实地勘察，了解水文地质状况，初步确定测试孔的位置及测试孔的数量。在建设项目采用地源热泵地埋管换热系统设计施工前，选择在建设项目地点附近钻孔进行岩土热响应试验。如果在建设项目附近的过程中有相应的试验报告也可以参考。然后，根据试验报告数据结

合建设项目制定地源热泵地埋管换热系统实施方案，通过论证后再进行设计。水源热泵换热系统也应进行抽水、回灌试验，水质、水量等应满足负荷需求的管井数量等规划设计要求。有资质的第三方检验机构应出具相应的检测报告。

核查检测报告。以有无检测报告以及设计文件与检测报告是否一致作为判定依据。

14.2.3 为保证地源热泵地埋管换热系统工程具有良好的节能效果，首先要求在地埋管换热系统设计前，进行工程场地状况调查，并对浅层地热能资源进行勘察；其次，钻孔与水平埋管的位置和深度、钻孔数量、地埋管的材质、直径、厚度及长度均应符合设计要求，回填料及配比应符合设计要求，回填应密实；再次水压试验应符合现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366的有关规定。另外，在地埋管换热系统中要设置一些必要的水力调节装置以及一些必要的自控阀门和仪表，保证系统各环路流量平衡，控制循环水流量及进出水温差符合设计要求，是系统实现自动化、节能运行的必要条件。但是有的工程为了降低造价，未经设计单位同意，擅自改变地埋管换热器系统设计钻孔量及回填材料配比，以及改变循环水系统参数，导致系统无法实现节能运行，能耗及运行费用大大增加。为避免上述现象的发生，保证地埋管换热系统的节能效果，本条对此进行了强调。

14.2.4 地源热泵地埋管换热系统管道连接不应有接头，但埋地管道与环路集管连接时可采用热熔或电熔连接，并应符合现行行业标准《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJ 101 的有关规定；管件弯头等应采用定型的成品件，这是实现地源热泵地埋管换热系统达到良好运行方式的先决条件。

14.2.5 为保证地源热泵地表水换热系统工程具有良好的节能效果，首先要求在地表水换热系统设计前，应具备地表水换热系统勘察资料；其次，地表水换热系统形式设计应满足长期、节能安全运行的要求，水压试验应符合现行国家标准《地源热泵系统工

程技术规范》GB 50366 的有关规定；开式取水形式应按照设计要求布置取水口和排水口。另外，采用闭式形式地表水换热系统换热盘管的材质、直径、厚度及长度、布方式及管沟设置，应符合设计要求，采用开式地表水换热系统，地表水尽可能不直接进入水源热泵机组，以上两点是实现系统正常运行，保证节能效果的必要条件。

为保证地源热泵污水系统工程具有良好的节能效果，首先要求在污水换热系统设计前，应对项目所用污水的水质、水温及水量进行测定；其次污水换热系统形式设计应满足长期、节能、安全运行的要求，并应设置保证循环水流速恒定的一些自控阀门和仪表。另外污水换热系统中要设置必要的防阻设备，设备应尽量具备自清洁功能，这是实现系统正常运行保证节能效果的必要条件。

14.2.6 地源热泵系统整体运行与调试应按照现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的规定执行，其试运行需测定与调整的主要内容包括：

1 系统压力、温度、流量等各项术数据应符合有关技术文件的规定；

2 系统连续运行应正常、平稳；水泵的压力和水泵电机的电流不应出现大幅波动；

3 各自自动计量检测元件和执行机构的工作应正常，满足建筑设备自动化系统对被测定参数进行监测和控制的要求；

4 控制和检测设备应能与系统的检测元件和执行机构正常通信，系统的状态参数应能正确显示，设备连锁、自动调节、自动保护应能正确工作。

14.2.7 目前地源热泵系统的整体应用效果并不理想，部分项目还不能满足现行国家标准中能效标准的要求。系统运行不标准、管理不科学是造成系统能耗高的主要原因之一，因此本条强调地源热泵系统测试的重要性，通过对系统的运行测试，及时发现系

统运行和管理中所存在的问题。

地源热泵系统应分为冬、夏两季进行运行测试，测试方法应依据现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定进行检测和评价。当测试工况不满足标准规定要求时，应在系统投入使用后的第一个制冷期或供暖期，补测系统制冷能效比和系统制热性能系数。

重庆工程建设

15　太阳能光热系统节能工程

15.1　一般规定

15.1.3　太阳能光热系统工程中与节能有关的隐蔽部位位置特殊，一旦出现质量问题不易发现和修复。因此，本条规定应随施工进度对其及时进行验收。

15.1.4　本条给出了太阳能光热系统节能工程验收的划分原则和方法。

太阳能光热系统节能工程的验收，应根据工程的实际情况、结合本专业的特点，分别按系统组成、楼层等进行。

太阳能光热系统按照供水方式可分为分散式、集中分散式、集中式；太阳能光热系统是由集热、贮热、循环、供水、辅助能源、控制系统、附件等组成；对于集中式和集中分散式，可按系统组成进行验收；对于系统大且层数多的工程，可以按几个楼层或分区进行检验分批验收。

15.2　主控项目

15.2.1　太阳能光热系统中集热设备的集热量、集热效率和集热器采光面积、贮热水箱和阀门、仪表、管材、保温材料等产品的规格、热工性能是太阳能光热系统节能工程中的主要技术参数。为了保证太阳能光热系统节能工程施工全过程的质量控制，对太阳能光热系统节能工程采用的集热设备、阀门、仪表、管材、控制系统电气元器件、保温材料等产品的进场，要按照设计要求对其类别、规格及外观等进行逐一核对验收，验收一般应由供货商、监

理、施工单位的代表共同参加，并应经监理工程师（建设单位代表）检查认可、形成相应的验收记录。各种产品和设备的质量证明文件和相关技术资料应齐全，并应符合国家现行有关标准的规定。

15.2.2 本条为强制性条文。太阳能光热系统中集热设备的热性能、保温材料的导热系数、密度、吸水率等技术参数，是太阳能光热系统节能工程的重要性能参数，它是否符合设计要求，将直接影响太阳能系统的运行及节能效果。

在集热设备（包括成品、热水器）和保温材料进场时，应对其技术性能参数进行复验。进场复验是对进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上，按照有关规定从施工现场抽样送至试验室进行部分或全部性能参数的检验。同时应见证取样检验，即施工单位在监理或建设单位代表见证下，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至有相应资质的检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。

1 平板型太阳能集热器的热性能应符合现行国家标准《平板型太阳能集热器》GB/T 6424 的要求，真空管型太阳能集热器的热性能应符合现行国家标准《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581 的要求；

2 家用太阳能热水系统的热性能应符合现行国家标准《家用太阳能热水系统技术条件》GB/T 19141 的要求，其能效等级应符合现行国家标准《家用太阳能热水系统能效限定值及能效等级》GB 26969 的要求；

3 集热设备采用全玻璃真空太阳集热管时，应根据太阳能集热器或太阳能热水器的抽检数量同时检验，全玻璃真空太阳集热管的空晒性能参数、闷晒太阳辐照量、平均热损因数应符合现行国家标准《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581 的要求。

核查材料性能指标是否符合质量证明文件，核查复验报告。以有无复验报告以及质量证明文件与复验报告是否一致作为判

定依据。

同一个工程项目、同一个施工单位且同施工期施工的多个单位工程(群体建筑),可合并计算。

按照本标准第 3.2.4 条的规定,当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时,其检验批的容量可以扩大一倍,其每 200 台为一个检验批,检验批的容量扩大一倍,即 200 台变为 400 台,抽检 1 次。检验数量也相应地减少了,这是鼓励社会约束。

15.2.3 太阳能光热系统形式是经过设计人员周密考虑设计的,要求施工单位必须按照设计图纸进行施工。

设备、阀门以及仪表能否安装到位,直接影响太阳能光热系统的节能效果,任何单位不得擅自增减和更换。

15.2.5 现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 中规定贮热设备热损因数不应大于 30W/(m^3·K)。

15.2.6 辅助能源加热设备为电直接加热器时,有人身安全问题。所以安装时应按设计要求进行施工、安装,在施工现场对照设计图纸进行检查。以有无接地保护和防漏电、防干烧等保护装置的测试检查报告,以及核查实际工程与检查报告是否一致作为判定依据。

15.2.10 在建筑上增设或改造太阳能光热系统时,系统设计应充分考虑建筑结构安全,并应满足建筑结构及其他相应的安全性要求,不得因此降低相邻建筑的日照标准。当涉及主体和承重结构改动或增加荷载时,必须由原结构设计单位或具备相应资质(不低于原设计单位资质)的设计单位核查有关原始资料,对既有建筑结构的安全性进行核验、确认;需要时应报请有关部门批准。

16　太阳能光伏节能工程

16.1　一般规定

16.1.1　本章适用于并网系统，离网系统可参照执行。太阳能光伏系统是由光伏子系统、功率调节器、电网接入单元、主控和监视系统、配套设备等组成的。其中：

1　光伏子系统包括光伏组件、光伏组件安装及支撑结构、汇流箱等；

2　功率调节器包括并网逆变器、充电控制器、蓄电池、独立逆变器及配电设备等；

3　电网接入单元包括继电保护、电能计量等设备；

4　主控和监视系统包括数据采集、现场显示系统和远程传输和监控系统等；

5　配套设备包括电缆、线槽、防雷接地装置等。

16.2　主控项目

16.2.2　太阳能光伏系统的安装应符合下列规定：

1　直流系统的检查，至少包含如下项目：

1）直流系统的设计、说明与安装应满足《低压电气装置 第5-52部分：电气设备的选择和安装布线系统》GB/T 16895.6的要求，特别是满足《建筑物电气装置 第7-712部分：特殊装置或场所的要求太阳能光伏（PV）电源供电系统》GB/T 16895.32的要求；

2）在额定情况下所有直流元器件能够持续运行，并且在

最大直流系统电压和最大直流故障电流下能够稳定工作(开路电压的修正值是根据当地的温度变化范围和组件本身性能确定;根据《建筑物电气装置 第7-712部分:特殊装置或场所的要求太阳能光伏(PV)电源供电系统》GB/T 16895.32的规定,故障电流为短路电流的1.25倍);

3) 在直流侧保护措施采用II类或等同绝缘强度(《建筑物电气装置 第7-712部分:特殊装置或场所的要求太阳能光伏(PV)电源供电系统》GB/T 16895.32);

4) 光伏组串电缆,光伏方阵电缆和光伏直流主电缆的选择与安装应尽可能降低接地故障和短路时产生的危险(《建筑物电气装置 第7-712部分:特殊装置或场所的要求太阳能光伏(PV)电源供电系统》GB/T 16895.32);

5) 配线系统的选择和安装应能抵抗外在因素的影响,比如风速、覆冰、温度和太阳辐射等;

6) 对于没有装设组串过电流保护装置的系统:组件的反向额定电流值(L)应大于可能产生的反向电流,同样组串电缆载流量应与并联组件的最大故障电流总和相匹配;

7) 装设了过电流保护装置的系统:应检查组串过电流保护装置的匹配性,并且根据《建筑物电气装置 第7-712部分:特殊装置或场所的要求太阳能光伏(PV)电源供电系统》GB/T 16895.32关于光伏组件保护说明来检查制造说明书的正确性和详细性;

8) 直流隔离开关的参数是否与直流侧的逆变器(《建筑物电气装置 第7-712部分:特殊装置或场所的要求太阳能光伏(PV)电源供电系统》GB/T 16895.32)相匹配;

9）阻塞二极管的反向额定电压至少是光伏组串开路电压的两倍(《建筑物电气装置 第7-712部分,特殊装置或场所的要求太阳能光伏(PV)电源供电系统》GB/T 16895.32)；

10）如果直流导线中有任何一端接地,应确认在直流侧和交流侧设置了分离装置,并且接地装置应合理安装,以避免电气设备腐蚀。

2 太阳光伏组件的检查应包括如下项目：

1）光伏组件必须选用按IEC 61215,IEC 61646或IEC 61730的要求通过产品质量认证的产品；

2）材料和元件应选用符合相应的图纸和工艺要求的产品,并应经过常规检测、质量控制与产品验收等程序；

3）组件产品应是完整的,每个太阳电池组件上的标志应符合IEC 61215或IEC 61646中第4章的要求,标注额定输出功率(或电流)、额定工作电压、开路电压、短路电流;有合格标志;附带制造商的贮运、安装和电路连接指示；

4）组件互连应符合方阵电气结构设计。

3 汇流箱检查应包括如下项目：

1）产品质量应安全可靠,通过相关产品质量认证；

2）室外使用的汇流箱应采用密封结构,设计应能满足室外使用要求；

3）采用金属箱体的汇流箱应可靠接地；

4）采用绝缘高分子材料加工的,所选用材料应有良好的耐候性,并附有所用材料的说明书、材质证明书等相关技术资料；

5）汇流箱接线端子设计应能保证电缆线可靠连接,应有防松动零件,对既导电又作紧固用的紧固件,应采用铜质零件；

6）各光伏支路进线端及子方阵出线端，以及接线端子与汇流箱接地端绝缘电阻应不小于 1MQ(DC500V)。

4 在较大的光伏方阵系统中应设计直流配电柜，将多个汇流箱汇总后输出给并网逆变器柜，检查项目应包括：

1）直流配电柜结构的防护等级设计应能满足使用环境的要求；

2）直流配电柜应进行可靠接地，并具有明显的接地标识，设置相应的浪涌保护器；

3）直流配电柜的接线端子设计应能保证电缆线可靠连接，应有防松动零件，对既导电又作紧固用的紧固件，应采用铜质材料。

5 连接电缆检查应包括如下项目：

1）连接电缆应采用耐候、耐紫外辐射、阻燃等抗老化的材料；

2）连接电缆的线径应满足方阵各自回路通过最大电流的要求，以减少线路的损耗；

3）电缆与接线端应采用连接端头，并且有抗氧化措施，连接紧固无松动。

6 触电保护、接地触电保护和接地检查，至少应包括如下内容：

1）B 类漏电保护：漏电保护器应确认能正常动作后才允许投入使用；

2）为了尽量减少雷电感应电压的侵袭，应可能减小接线环路面积；

3）光伏方阵框架应对等电位连接导体进行接地。等电位体的安装应把电气装置外露的金属及可导电部分与接地体连接起来。所有附件及支架都应采用导电率至少相当于截面为 $35mm^2$ 铜导线导电率的接地材料和接地体相连，接地应有防腐及降阻处理；

4）光伏并网系统中的所有汇流箱、交直流配电柜、并网功率调节器柜、电流桥架应保证可靠接地，接地应有防腐及降阻处理。

7　光伏系统交流部分的检验，至少包含下列项目：

1）在逆变器的交流侧应有绝缘保护；

2）所有的绝缘和升关装置功能正常；

3）逆变器保护。

16.2.3　太阳能光伏系统的试运行与测试应符合电气设备的测试 并测试合格，并应符合国家现行标准《建筑物电气装置》GB/T 16895、《火力发电厂试验、修配设备及建筑面积配置原则》DL/T 5004、《家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法》GB/T 19064 的相关要求并符合下列规定：

1　一般要求

电气设备的测试必须符合《低压电气装置 第 6 部分：检验》GB 16895.23 的要求。

测量仪器和监测设备及测试方法应参照《交流 1000V 和直流 1500V 以下低压配电系统电气安全防护措施的试验、测量或监控设备》GB/T 18216 的相关要求。如果使用另外的设备代替，设备必须达到同一性能和安全等级。

在测试过程中如发现不合格，需要对之前所有项目逐项重新测试。

在适当的情况下应按照下面顺序进行逐项测试：

1）交流电路的测试；

2）保护装置和等势体的连接匹配性测试；

3）极性测试；

4）组串开路电压测试；

5）组串短路电流测试；

6）系统主要电气设备功能测试；

7）直流回路的绝缘电阻测试。

按一定方式串联、并联使用的光伏组件 i-v 特性曲线应具有良好的一致性，以减小方阵组合损失；优化设计的光伏子系统组合损失应不大于 8%。

2 保护装置和等电位体的测试

保护或联接体应可靠连接。

3 极性测试

应检查所有直流电缆的极性并标明极性，确保电缆连接正确。

注：为了安全起见和预防设备损坏，极性测试应在进行其他测试和开关关闭或组串过流保护装置接入前进行。

应测量每个光伏组串的开路电压。在对开路电压测量之前，应关闭所有的开关和过电流保护装置（如安装）。

测量值应与预期值进行比较，将比较的结果作为检查安装是否正确的依据。对于多个相同的组串系统，应在稳定的光照条件下对组串之间的电压进行比较。在稳定的光照条件下这些组串电压值应该是相等的（电压值误差应在 5%范围内）。对于非稳定光照条件，可以采用以下方法：

1）延长测试时间；

2）采用多个仪表，一个仪表测量一个光伏组串；

3）使用辐照表来标定读数。

注：测试电压值低于预期值可能表明一个或多个组件的极性连接错误，或者绝缘等级低，或者导管和接线盒有损坏或有积水；高于预期值并有较大出入通常是由于接线错误引起的。

4 光伏组串电流的测试

1）一般要求

光伏组串电流测试的目的是检验光伏方阵的接线是否正确，该测试不用于衡量光伏组串或方阵的性能。

2）光伏组串短路电流的测试

用适合的测试设备测量每一光伏组串的短路电流。组串短

路电流的测试有相应的测试程序和潜在危险，应以下面要求的测试步骤进行。

测量值必须与预期值作比较。对于多个相同的组串系统并且 在稳定的光照条件下，单个组串之间的电流应该进行比较。在稳定的光照条件下这些组串短路电流值应该是相同的（电压值误差应在 5%范围内）。

对于非稳定光照条件，可以采用以下方法：

①延长测试时间；

②采用多个仪表，一个仪表测量一个光伏组串；

③使用辐照表标定当前读数。

3）短路电流测试

①确保所有光伏组串是相互独立的并且所有的开关装置和隔离器处于断开状态；

②短路电流可以用钳型电流表和同轴安培表进行测量。

4）光伏组串运转测试

测量值必须同预期值作比较。对于多种相同组串的系统，在稳定光照辐射情况下，各组串应该分别进行比较。这些组串电流值应该是相同的（在稳定光照情况下，应在 5%范围内）。对于非稳定光照条件下，可以采用以下方法：

①延长测试时间；

②测试采用多个仪表，一个仪表测量一个光伏组串；

③使用辐照表来标定当前的读数。

5 系统主要电气设备功能测试按照如下步骤执行：

1）开关设备和控制设备都应进行测试以确保系统正常运行；

2）应对逆变器进行测试，以确保系统正常运行：测试过程应由逆变器供应商提供；

3）电网故障测试过程如下：交流主电路隔离开关断开一光伏系统应立即停止运行。在此之后，交流隔离开关

应重合闸使光伏系统恢复正常的工作状态。

注：电网故障测试能在光照稳定的情况下进行修正，在这种情况下，在闭合交流隔离开关之前，负载尽可能的匹配以接近光伏系统所提供的实际功率。

6 光伏方阵绝缘阻值测试

1）一般要求

光伏方阵应按照如下要求进行测试：

①测试时限制非授权人员进入工作区；

②不得用手直接触摸电气设备以防止触电；

③绝缘测试装置应具有自动放电的能力；

④在测试期间应当穿好适当的个人防护服并佩带防护设备。

注：对于某些系统安装，例如大型系统绝缘安装出现事故或怀疑设备，具有制造缺陷或对干燥时的测试结果存有疑问时，可以适当采取测试湿方阵的方法，测试程序参考 ASTM Std E 2047。

2）测试方法

①可以采用下列两种测试方法：

a 测试方法 1—先测试方阵负极对地的绝缘电阻，然后测试方阵正极对地的绝缘电阻。

b 测试方法 2—测试光伏方阵正极与负极短路时对地的绝缘电阻。

②对于方阵边框没有接地的系统（如有 II 类绝缘），可以选择做如下两种测试：

a 在电缆与大地之间做绝缘测试。

b 在方阵电缆和组件边框之间做绝缘测试。

③对于没有接地的导电部分（如：屋顶光伏瓦片）应在方阵电缆与接地体之间进行绝缘测试。

注 1：凡采用本款①中测试方法 2，应尽量减少电弧放电，在安全方式下使方阵的正极和负极短路。

注 2:指定的测试步骤要保证峰值电压不能超过组件或电缆额定值。

3）测试过程

在开始测试之前:禁止未经授权的人员进入测试区,从逆变器到光伏方阵的电气连接必须断开。

本款①中测试方法 2,若采用短路开关盒时,在短路开关闭合之前,方阵电缆应安全地连接到短路开关装置。采用适当的方法进行绝缘电阻测试,测量连接到地与方阵电缆之间的绝缘电阻,具体见表 16.2.3。

在做任何测试之前要保证测试安全。保证系统电源已经切断之后,才能进行电缆测试或接触任何带电导体。

表 16.2.3　绝缘电阻最小值

测试方法:系统电压(V)		测试电压(V)	最小绝缘电阻(MΩ)
测试方法 1	120	250	0.5
	<600	500	1
	<1000	1000	1
测试方法 2	120	250	0.5
	<600	500	1
	<1000	1000	1

7　光伏方阵标称功率测试

现场功率的测定可以采用由第三方检测单位校准过的“太阳电池方阵测试仪”抽测太阳电池支路的 i-v 特性曲线,抽检比例一般不得低于 30%。由 I-V 特性曲线可以得出该支路的最大输出功率,为了将测试得到的最大输出功率转换到峰值功率,需要做如下第 1)、2)、3)、5)项的校正。

如果没有“太阳电池方阵测试仪”,也可以通过现场测试电站直流侧的工作电压和工作电流得出电站的实际直流输出功率。

为了将测试得到的电站实际输出功率转换到峰值功率，需要做如下所有项目的校正。

光伏方阵标称功率是在标准测试条件测试得到的功率值，因此实际测试后应当进行如下 5 项的校正，以确保公正：

1）光强校正：在非标准条件下测试应当进行光强校正，光强按照线性法进行校正；

2）温度校正：按照该型号产品第三方测试报告提供的温度系数进行校正，如无法获得可信数据，可按照晶体硅组件功率温度系数－0.35％/℃，非晶硅按照功率温度系数－0.20％/℃进行校正。按照功率随温度变化的公式 P＝Pm×[1＋a×(T－25℃)](P 为光伏组件峰值功率、Pm 为光伏组件标称功率、a 为功率温度系数、T 为光伏组件背板温度)，计算校正；

3）组合损失校正：太阳电池组件串并联后会有组合损失，应当进行组合损失校正，太阳电池的组合损失应当控制在 5％以内；

4）最大功率点校正：工作条件下太阳电池很难保证工作在最大功率点，需要与功率曲线对比进行校正；对于带有太阳电池最大功率点跟踪(MPPT)装置的系统可以不做此项校正；

5）太阳电池朝向校正：不同的太阳电池朝向具有不同的功率输出和功率损失，如果有不同朝向的太阳电池接入同一台逆变器的情况下，需要进行此项校准。

8　电能质量的测试

1）首先将光伏电站与电网断开，测试电网的电能质量参数，测试内容如下：

并网点和公共连接点电网的电能质量	
A 相电压偏差(或单相电压)	
B 相电压偏差	
C 相电压偏差	
A 相频率偏差(或单相频率)	
B 相频率偏差	
C 相频率偏差	
A 相电压谐波含量与畸变率(或单相谐波)	
B 相电压谐波含量与畸变率	
C 相电压谐波含量与畸变率	
三相电压不平衡度	
直流分量	
是否存在电压波动与闪变事件	是　　否
A 相功率因数(或单相功率因数)	
B 相功率因数	
C 相功率因数	

2）将逆变器并网，待稳定后测试并网点的电能质量。

并网点和公共连接点电网的电能质量	
A 相电压偏差(或单相电乐)	
B 相电压偏差	
C 相电压偏差	
A 相频率偏差(或单相频率)	
B 相频率偏差	
C 相频率偏差	
A 相电压谐波含量与畸变率(或单相谐波)	
B 相电压谐波含量与畸变率	
C 相电压谐波含量与畸变率	
三相电压不平衡度	
直流分量	
A 相功率因数(或单相功率因数)	
B 相功率因数	
C 相功率因数	

重庆工程建设

9 系统电气效率测试

1）一般要求

光伏系统电气效率应按照如下要求进行测试：

①测试时限制非授权人员进入工作区；

②不得用手直接触摸电气设备以防止触电；

③系统电气效率测试应在日照强度大于 500W/m^2 的条件下进行；

④在测试期间应当穿好适当的个人防护服并佩带防护设备。

注：当光伏组件安装为一定的倾角时，日照强度测试装置应与组件保持统一的倾斜角度。

2）测试方法

光伏系统电气效率应按照如下步骤进行测试：

①首先用标准的日射计测量当前的日照强度；

②在测量日照强度的同时，测量并网逆变器交流并网点侧的交流功率；

③根据光伏方阵功率、日照强度及温度功率系数，根据计算公式，可以计算当时的光伏方阵的产生功率；

④根据下列公式可计算出系统的电气效率。

系统输出功率与光伏组件在一定条件下产生的电功率之比。

系统效率计算公式：

$$\eta_P = P_{OP}/P_{SP}$$

式中：η_P ——系统电气效率；

P_{OP} ——系统输出功率(kW)；

P_{SP} ——光伏组件产生的总功率(kW)。

16.2.4 光伏组件的光电转换效率指光伏组件最大输出功率和照射到光伏组件上的入射功率之比，是光伏组件性能优劣的最重要判据。根据本标准第 16.2.3 条第 7 款光伏方阵标称功率测试进行功率测试和校正后得到光伏组件峰值功率。

光伏组件的光电转换效率计算公式：

$$\eta = P_m A * Pin * 100\%$$

式中：η——光伏组件的光电转换效率；

P ——光伏组件峰值功率(W)；

A ——光伏组件光照面积(m^2)(注：一般含光伏组件边框面积)；

Pin——标准条件测试太阳组件的单位面积太阳辐照度，$1000W/m^2$。

同一类型光伏系统是指系统光伏方阵标称功率容量偏差在10%以内的光伏系统。

当太阳能光伏系统的太阳能光伏组件类型相同，系统与公共电网关系相同，且系统装机容地偏差在10%以内时，可视为同一类型光伏系统。

16.2.5 太阳能光伏系统的性能在安装完成后经调试应具备下列功能：

1 测量显示

逆变设备应有主要运行参数的测量显示和运行状态的指示。参数测量精度应不低于1.5级。测量显示参数至少包括直流输入电压、输入电流、交流输出电压、输出电流、功率因数；状态指示显示逆变设备状态(运行、故障、停机等)。

显示功能：显示内容为直流电流、直流电压、宜流功率、交流电压、交流电流、交流频率、率因数、交流发电毬、系统发电功率、系统发电量、气温、日射量等。状态显示主要包括运行状态、异常状态、解列状态、并网运行、应急运行、告警内容代码等。

2 数据存储与传输

并网光伏发电系统须配置现地数据采集系统，能够采集系统的各类运行数据，并按规定的协议通过GPRS/CDMA无线通道、电话线路或Internet公众网上传。

3 交(直)流配电设备至少应具有如下保护功能：

1）输出过载、短路保护；

2）过电压保护（含雷击保护）；

3）漏电保护功能。

16.2.6 在建筑上增设或改造太阳能光伏发电系统时，系统设计必须充分考虑建筑结构安全，并应满足建筑结构及其他相应的安全性要求，不得因此降低相邻建筑的日照标准。当涉及主体和承重结构改动或增加荷载时，必须由原结构设计单位或具备相应资质（不低于原设计单位资质）的设计单位核查有关原始资料，对既有建筑结构的安全性进行核验、确认；需要时报请有关部门批准。

16.3 一般项目

16.3.1 太阳能光伏系统标识检查应包括如下项目：

1 所有的电路、开关和终端设备都必须粘贴相应的标签；

2 所有的直流接线盒（光伏发电和光伏方阵接线盒）必须粘贴警告标签，标签上应说明光伏方阵接线盒内含有源部件，并且当光伏逆变器和公共电网脱离后仍有可能带电；

3 交流主隔离开关要有明显的标识；

4 并网光伏系统属于双路电源供电的系统，应在两电源点的交汇处粘贴双电源警告标签；

5 应在设备柜门内侧粘贴系统单线图；

6 应在逆变器室合适的位置粘贴逆变器保护设定细节的标签；

7 应在合适位置粘贴紧急关机程序；

8 所有的标志和标签都必须以适当的形式持久粘贴在设备上。

17　监测与控制节能工程

17.1　一般规定

17.1.1　本条对与建筑节能有关的监测与控制系统内容作了规定。监测与控制节能工程应依据设计要求进行检测和验收。

监测与控制系统验收的主要对象包括：供暖、通风与空调、给排水、电梯及自动扶梯、供配电与照明所采用的监测与控制系统、能耗计量系统以及建筑能源管理系统。

建筑节能工程所涉及的可再生能源利用、建筑冷热电联供系统、能源回收利用以及其他与节能有关的建筑设备监控部分的验收，应参照本章的相关规定执行。

在各类建筑能耗中，供暖、通风与空调、配电及照明、给排水、电梯与自动扶梯系统是主要的建筑耗能设备；建筑节能工程应按不同设备、不同耗能用户设置监测计量系统，便于对建筑能耗实施计量管理，故列为检测验收的重点内容。建筑能源管理系统（BEMS，Building Energy Management System）是指用于建筑能源管理的管理策略和软件系统。建筑冷热电联供系统（BCHP，Building Cooling Heating and Power）是为建筑物提供电、冷、热的分布式能源系统。

建筑节能工程的监测与控制系统应以“智能建筑设备监控系统”为基础进行施工验收。

监测与控制系统的施工图设计、控制流程设计和软件选用是保证施工质量的重要环节，通常由施工单位完成。施工单位应对原设计单位的施工图进行复核（具体项目及要求可参考表 17.1.1），并在此基础上进行深化设计和必要的设计变更。

表 17.1.1　建筑节能工程监测与控制系统功能综合

类型	系统名称	检测与控制功能	备注
通风与空调的监测控制	空气处理系统控制	空调箱启停控制状态显示 送回风温度检测 焓值控制 过渡季节新风温度控制 最小新风域控制 过滤器报警 送风压力检测 风机故障报警 冷(热)水流最调节 加湿器控制 风门控制 风机变频调速 二氧化碳浓度、室内温湿度检测 与消防自动报警系统联动	—
	变风量空调系统控制	总风量调节 变静压控制 定静压控制 加热系统控制 智能化变风量末端装置控制 送风温湿度控制 新风量控制	—
	通风系统控制	风机启停控制状态显示 风机故障报警 通风设备温度控制 风机排风排烟联动 地下车库二氧化碳浓度控制 根据室内外温差中空玻璃幕墙通风控制	—
	风机盘管系统控制	室内温度检测 冷热水量开关控制 风机启停和状态显示 风机变频调速控制	—

重庆工程建设

续表 17.1.1

类型	系统名称	检测与控制功能	备注
冷热源、空调水的监测控制	压缩式制冷机组控制	运行状态监视 启停程序控制与连锁 台数控制(机组群控) 机组疲劳度均衡控制	能耗计量
	变制冷剂流量空调系统控制	—	能耗计量
	吸收式制冷系统/冰蓄冷系统控制	运行状态监视 启停控制 制冰/融冰控制	冰库蓄冰量检测、能耗累计
	锅炉系统控制	台数控制 燃烧负荷控制 换热器一次侧供回水温度监视 换热器一次侧供回水流量控制 换热器二次侧供回水温度监视 换热器二次侧供回水流量控制 换热器二次侧变频泵控制 换热器二次侧供回水压力监视 换热器二次侧供回水压差旁通控制 换热站其他控制	能耗计量
	冷冻水系统控制	供回水温差控制 供回水流量控制 冷冻水循环泵启停控制和状态显示 (二次冷冻水循环泵变频调速) 冷冻水循环泵过载报警 供回水压力监视 供回水压差旁通控制	冷源负荷监视,能耗计量
	冷却水系统控制	冷却水进出口温度检测 冷却水泵启停控制和状态显示 冷却水泵变频调速 冷却水循环泵过载报警 冷却塔风机启停控制和状态显示 冷却塔风机变频调速 冷却塔风机故障报警 冷却塔排污控制	能耗计量

续表 17.1.1

类型	系统名称	检测与控制功能	备注
配电系统监测	配电系统监测	功率因数控制 电压、电流、功率、频率、谐波、功率因数检测 中、低压开关状态显示 变压器温度检测与报警	用电量计量
照明系统控制	照明系统控制	磁卡、传感器、照明的开关控制 根据亮度的照明控制 办公区照度控制 时间表控制 自然采光控制 公共照明区开关控制 局部照明控制 照明的全系统优化控制 室内场景设定控制 室外景观照明场景设定控制 路灯时间表及亮度开关控制	
建筑能源系统协调控制供暖、通风与空调系统优化监控	建筑能源系统协调控制 供暖、通风与空调系统优化监控	建筑能源系统的协调控制 供暖、空调与通风系统的优化监控	照明系统用电量计量
建筑能源管理系统的能耗数据采集与分析	建筑能源管理系统的能耗数据采集与分析	管理软件功能检测	—

17.1.2 监测与控制系统节能工程实施阶段应重点对隐蔽工程和相关接口进行及时检查，工程施工质量验收可直接采用“智能建筑设备监控系统”的检测结果。

17.1.3 监测与控制系统节能工程应检查系统的设备安装质量、监测控制功能、能源计量功能。通过系统试运行进行调试和验证，完成监测与控制节能分项工程的验收。

17.1.4 监测与控制节能工程的检验批划分，也可以按照监测控制系统回路进行划分。

17.2 主控项目

17.2.1 设备材料进场验收应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 和本标准第 3.2 章节的有关规定。涉及系统集成的部分，施工单位应依据供应商提供的软件测试大纲（预先经监理工程师批准），进行工厂见证测试，重点测试接口的兼容性，保证接口双方中任何一方发生故障时不影响另一方。并应对下列主要产品的技术性能参数和功能进行核查：

1 对照安装使用说明书，核查系统集成软件的功能及系统接口兼容性；

2 对照自动控制阀门和执行机构的设计计算书，核查控制器、执行器、变频设备以及阀门等设备的规格参数；

3 变风量（V4V）末端控制器的自动控制和运算功能。

17.2.2 现场传感器、执行机构等仪表设备的安装质量对监测与控制系统的功能发挥和系统节能运行效果影响较大，本条要求对现场仪表的安装质量进行重点检查。

17.2.3 系统集成软件的检测和验收应依据本条规定执行。

17.2.4 在试运行中，应对各监测控制回路分别进行自动控制投入、自动控制稳定性、监测控制各项功能、系统连锁和各种故障报警试验，调出计算机内的全部试运行历史数据，通过查阅现场试运行记录和对试运行历史数据进行分析，确定监测控制系统是否符合设计要求。

17.2.5 本条主要适用于与监测控制系统联网的监测计量仪表，应通过定期的校准和检验，保证监测计量仪表的测量准确度。对利用互联网＋、物联网、云计算及大数据等创新技术构建的新型建筑节能平台，应加强建筑节能管理并具有相应的功能。依照本

规定进行监测与计量装置的设置，可以更好地完成建筑节能监测和控制功能。

根据系统安装使用说明书提供的检测方法，对检测点逐点调出数据与现场测点数据进行核对，并在中央工作站调用监测数据统计分析结果及能耗图表。

17.2.6 冷热源水系统变频控制的检测和验收依照本条规定执行。

实测机组运行工况在变频器设定的下限时水系统末端最不利点的水压，水压值应符合设计要求。

17.2.7 当配电的监测与控制系统联网时，应满足本条所提出的功能要求。

17.2.8 照明控制是建筑节能的主要环节，照明控制应满足本条所规定的各项功能要求。

17.2.9 应选择有自动节能控制方式的自动扶梯产品。

17.2.10 应设置建筑能源管理系统，以保证建筑设备通过优化运行、维护、管理实现节能。建筑能源管理系统按时间（月或年），根据检测、计量和计算的数据，做出统计分析，绘制成图表；或按建筑物内各分区或用户，或按建筑节能工程的不同系统，绘制能流图；用于指导管理者实现建筑的节能运行。

根据软件安装使用说明书的要求对各项功能进行逐项测试，并形成测试报告，核查测试报告是否符合设计要求。

17.2.11 建筑能源系统的协调控制及供暖、通风与空调系统的优化监控是节能控制系统的主要功能。

1 建筑能源系统的协调控制是指将整个建筑物看成一个能源系统，综合考虑建筑物中的所有耗能设备和系统，包括建筑物内的人员，以建筑物中的环境要求为目标，实现所有建筑设备的协调控制，使所有设备和系统在不同的运行工况下尽可能高效运行，实现节能的目标。因涉及建筑物内的多种系统之间的协调动作，故称之为协调控制；

2 供暖、通风与空调系统的优化监控是根据建筑环境的需求，合理控制系统中的各种设备，使其尽可能运行在设备的高效率区内，实现节能运行。如采取时间表控制、一次泵变流量控制等控制策略；

3 人为输入的数据可以是通过仿真模拟系统产生的数据，也可以是同类在运建筑的历史数据。应由施工单位或系统供货商提出模拟测试方案，经监理工程师批准后，执行测试。

17.2.12 可再生能源的监测应完成本条规定的功能。

17.3 一般项目

17.3.1 本条所列的系统性能检测是监测与控制系统实现建筑节能的重要保证。本部分检测内容一般已在“智能建筑设备监控系统”的验收中完成，进行建筑节能工程检测验收时，以复核已有的检测结果为主，故列为一般项目。分别在中央工作站、现场控制器和现场，根据系统软件安装使用说明书提供的测试案例和测试方法，通过与设定的参数要求对照，进行上述系统的性能检测。

重庆工程建设

18　建筑环境与资源利用工程

18.1　建筑环境

18.1.1　生活垃圾一般分四类：有害垃圾、易腐垃圾（厨余垃圾）、可回收垃圾和其他垃圾，本条要求生活垃圾分类收集，对照设计文件，核查垃圾收集设施的规格、位置、生活垃圾容器的数量、外观色彩及标志，做到位置、流线合理，与周围景观相协调，垃圾收集设施应坚固耐用。垃圾装运通道与储存空间应设置有效清洗设施，转运场地地面应耐磨、防滑、防渗及易清洁。

18.1.4　本条要求对照设计文件，核查硬质铺装中透水铺装面积满足设计要求，核查施工记录和隐蔽工程验收记录中透水铺装的透水垫层、透水基层、透水面层的渗透系数满足设计要求。透水铺装面积统计时，仅面层采用透水材料，当其找平层、基层渗透系数不满足要求时，该部分不认定为透水铺装。

18.1.10　本条对场地生态修复及表层土利用提出要求，在建设过程中确需改造场地内的地形、地貌、水体、植被时，在工程结束后是否及时采取生态复原措施，减少对原场地环境的改变和破坏，查看施工文件中关于生态恢复或补偿措施的记录，如土壤进行生态处理，对污染水体进行净化和循环，对植被进行生态恢复等。

18.1.14　本条所指的绿色雨水基础设施主要包括雨水花园、下凹式绿地、屋顶绿化、植被浅沟、截污设施、渗透设施、雨水塘、雨水湿地、景观水体等。

19　装饰装修工程

19.0.2　全装修是在交付前，住宅建筑内部墙面、顶面、地面全部铺贴、粉刷完成，门窗、固定家具、设备管线、开关插座及厨房、卫生间固定设施安装到位；公共建筑公共区域的固定面全部铺贴、粉刷完成，水、暖、电、通风等基本设备全部安装到位。

验收重点核查建筑全装修的装修范围和装修配置。装修范围应包括住宅建筑套内区域、住宅建筑内的公共区域和公共建筑公共区域；装修配置应分别满足各区域的基本配置要求，其选用材料、部品及设备应满足国家现行相关标准和设计要求。

住宅建筑套内区域装修工程质量验收单独划分为一个分部工程，其中每户为一个验收单元（子分部工程），应按本标准、《住宅室内装饰装修工程质量验收规范》JGJ/T 304 及设计的相关要求进行分户验收。

住宅建筑内公共区域和公共建筑公共区域的装修工程质量验收单元的划分应按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 划分。

19.0.3　室内环境污染物检测点应覆盖户内每个房间，其检测点数量、检测点布置及检测方法应符合相关标准的规定。当抽检的所有房间室内污染物浓度的检测结果符合表 19.0.3 的规定，应判定为室内环境污染物质量合格。

表 19.0.3　室内环境污染物浓度限值

污染物	类别	
	不包含活动家具	含活动家具
氡(Bq/m³)	≤150	≤150
甲醛(mg/m³)	≤0.05	≤0.07
苯(mg/m³)	≤0.05	≤0.06
甲苯(mg/m³)	≤0.15	≤0.15
氨(mg/m³)	≤0.15	≤0.15
二甲苯(mg/m³)	≤0.15	≤0.20
TVOC(mg/m³)	≤0.35	≤0.45

注:活动家具指可根据需要任意搬动或推移和变换位置放置的家具。

当抽检的房间室内环境污染物浓度检测结果不符合表 19.0.3 的规定时,应对不符合项目再次加倍抽样检测,并应包括原检测不合格房间;当再次检测的结果符合本标准表 19.0.3 的规定时,应判定为室内环境污染物质量合格;当再次加倍抽检的结果不符合本标准表 19.0.3 的规定时,应对其检验批再次抽样检测不合格房间及未抽检房间进行全数检测,其检测结果不符合本标准表 19.0.3 的规定时,应查找原因并采取措施进行处理,直至检测合格。

重庆市建设

20　建筑节能(绿色建筑)工程现场检验

20.1　一般规定

20.1.1　“对已完工的工程进行实体检验,是验证工程质量的有效手段之一”。这是保障重要功能质量的技术措施。

为保证地面和楼面的节能构造做法符合设计要求,本标准在《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的基础上增加了对地面节能构造进行现场实体检验的内容。

由于本标准包括绿色建筑方面的要求,因此,增加了室内空气污染物浓度、室内声环境及采光等项目现场检测。

20.1.3～20.1.4　本章所要求做的所有现场实体检验要求都要委托检验检测机构实施,并要求在监理(建设)人员的见证下实施,是为了保证现场实体检验的真实性。

外墙和地面节能构造、系统节能性能、外窗气密性、室内空气污染物浓度、室内声环境及采光等现场实体检验均应在监理(建设)人员见证下实施。

20.1.5　对不符合设计要求的围护结构节能构造应查找原因,计算或评估因此造成的建筑节能的影响程度,制定相应的技术处理措施,采取技术措施予以弥补或消除后重新进行检测,合格后方可通过验收。

对于建筑外窗气密性不符合设计要求和国家现行标准规定的,应查找原因,使其达到要求后重新进行检测,合格后方可通过验收。

20.2 围护结构现场实体检验

20.2.1 对建筑围护结构的检验包括对外墙和地面节能构造以及外窗气密性进行现场实体检测。

地面节能构造现场实体检验范围包括有保温层的底层地面和楼面。对于有防水或防潮要求的底层地面，在钻芯检验后，施工单位应做好对防水层或防潮层的修复工作。对于一些防水或防潮要求较高的特殊功能性房间的地面，为防止损坏地面防水层或防潮层，可在征得设计、监理及建设质量主管部门的同意后，可不进行此项检验，但应留下相应部位的施工影像资料。

屋面由于施工完成后对构造层进行现场实体检验容易造成屋面防水层破坏，因此，屋面施工完成后不再进行现场实体检验。屋面保温层施工过程中，施工单位和监理单位应加强对施工过程的检查，除做好详细的隐蔽检查记录和其他相关施工记录外，可采取留下影像资料的方式来证明屋面保温层的施工质量符合设计文件的要求。

外窗除产品进场时对外窗的“四性”进行正常送检外，在外窗安装完成后，规定在其使用位置对外窗的气密性进行检测，目的是防止送检合格，实际安装后不合格的情况发生。

外窗现场检验的范围比《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的要求有所提高，包括建筑高度在 24m 以下的建筑也要进行外窗的现场检验。主要是因为我市外窗的隔声性能要求提高，对居住建筑在 24m 以下外窗的气密性能也统一提高到了不低于 6 级要求。

围护结构的传热系数检测考虑到检测条件、检测费用和检测周期的影响，不作强制要求。当对围护结构的传热系数进行检测时，其检测方法、抽样数量、检测部位和合格判定标准等可在合同中约定。

20.2.4 现场实体检验只是对过程控制的一个验证，因此，本条规定的现场实体检验抽样的数量较少。地面保温包括底层地面保温和楼面保温，底层地面保温和楼面保温构造做法通常情况下不一样，应分别抽查。外墙如果存在有多种节能构造做时，也应分别抽查。

20.3 设备系统节能性能检验

20.3.2 设备系统节能性能检验的目的是验证系统节能性能是否符合设计及相关标准的要求。水力平衡度及室外管网热输送效率及冷损失率的检测只针对集中供冷（热）系统设备，完工后进行检测验证。

设备系统节能性能检测的项目和抽样数量也可以在工程合同中约定，必要时可增加其他检测项目，但合同中约定的检测项目和数量不应低于本标准的规定。

设备系统节能性能检测的目的是各项目是否符合设计和相关标准的要求。系统节能性能检测的项目、部位、方法，应在专项施工方案和专项监理实施细则中明确，且在监理（建设）人员见证下进行。

20.4 室内空气污染物浓度、声环境及采光检验

20.4.1 本条室内主要功能房间是指居住建筑的卧室、起居室（厅）。对于公共建筑如教育建筑的普通教室、医疗建筑的一般病房等主要功能房间。如厨房、卫生间、过道、楼梯间等次要房间可不做现场采光系数检验。

同一工程项目、同一施工单位且同期施工的多个单位工程（群体建筑），如果单位工程的建筑面积较小，可将多个单位工程合并计算，按不超过 30000m^2 作为一个单位工程进行抽样。

20.4.3 居住建筑室内声环境应检测的内容包括：卧室、起居室(厅)昼间和夜间的噪声级；分户墙、分户楼板、分隔住宅和非居住用途空间的楼板、外门窗(包括户门、阳台门)、外墙、户内分室墙的空气隔声性能；相邻两户房间之间及住宅和非居住用途空间分隔楼板上下房间之间的空气隔声性能；卧室、起居室(厅)分户楼板撞击隔声性能。

公共建筑室内声环境应检测的内容包括：主要功能房间室内允许噪声级；房间外墙、外门窗、隔墙、楼板的空气隔声性能；主要功能房间与相邻房间之间的空气隔声性能；主要功能房间楼板的撞击隔声性能。

室内房间的噪声及构件的隔声性能检测方法可按照《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的规定方法检测，检测结果应符合设计要求，当设计无明确规定时，应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 低限标准的要求。

重庆工程建设

21　建筑节能(绿色建筑)工程施工质量验收

21.0.1　本条规定的建筑节能(绿色建筑)工程的施工质量验收应包括建筑节能分部工程的质量验收和绿色工程的质量验收。建筑节能分部的工程质量验收应在各分项工程和各子分部工程验收合格的基础上进行。绿色建筑工程验收应按照本标准第18章的规定进行检查验收。由于绿色建筑工程验收的部分内容(如道路人车分流措施、无障碍步行系统、绿化方式、低影响开发设施等)需要在场区环境施工时才能实施,其完工时间通常要晚于建筑节能分部工程。因此,建筑节能分部工程的验收和绿色建筑工程的验收可分别实施。

21.0.4　本条依据《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411,建筑节能分部的工程质量验收应在各分项工程和各子分部工程验收合格的基础上进行。

围护系统节能子分部验收时,围护结构的外墙、地面节能构造以及外窗气密性现场实体检验应合格;供暖空调设备及管网、电气动力及给排水节能等子分部验收时,相应系统的节能性能现场实体检验应合格。

21.0.5　建筑环境与资源利用工程验收时,所含验收项目应按本标准第18章的规定进行查验,相关项目应按设计文件全部完成,质量证明文件应完整,并符合设计文件的要求,室内空气污染物浓度、室内声环境以及室内采光的现场实体检验结果应合格。

21.0.6　由于绿色建筑工程的特殊性,对执行《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052和《居住建筑节能65%(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-071全部规定的单位工程,往往在建筑节能分部工程验收后,该部分工程还达不到验收要求。因此本条提出对

绿色建筑工程的验收，可按建设工程规划及设计文件确定的相应工程建设要求采取分段和全面验收方式进行。特别指出的是，绿色建筑工程应在进行最后一个或几个功能部分的分段验收时完成，否则不予对最后一个或几个功能部分或最后一栋或几栋建筑工程进行分段或分栋验收。

重庆工程建设