重庆市工程建设标准

市政工程工业化建造评价标准

Evaluation standard for industrialized construction of municipal engineering

DBJ50/T-443-2023

主编单位：重庆市住房和城乡建设技术发展中心
批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会
施行日期：2023年09月01日

2023 重 庆

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2023〕17号

重庆市住房和城乡建设委员会
关于发布《市政工程工业化建造评价标准》
的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、西部科学城重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《市政工程工业化建造评价标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-443-2023,自 2023 年 9 月 1 日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

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

2023 年 5 月 26 日

前　言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达2020年度重庆市工程建设标准制订修订项目立项计划(第一批)的通知》(渝建标〔2020〕31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、行业标准，并在广泛充分征求意见的基础上，制定本标准。

本标准主要内容是：1.总则；2.术语和符号；3.基本规定；4.装配率计算；5.评价等级。

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内容解释。在本规范执行过程中，请各单位注意收集资料，总结经验，并将有关意见和建议反馈至重庆市住房和城乡建设技术发展中心(重庆市渝北区余松西路155号两江春城4幢，邮编401147)，以供修编时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主 编 单 位：重庆市住房和城乡建设技术发展中心
重庆市市政设计研究院有限公司

参 编 单 位：重庆市设计院有限公司
重庆市轨道交通设计研究院有限责任公司
重庆华硕建设有限公司
重庆营兴实业有限公司

主要起草人员：刘建伟 关志鹏 张国庆 杜春林 吴 桐
赵晓波 张林钊 王永合 陈力畅 敖良根
汪 勇 杨元华 张艺伟 代世清 贾本万
石 鸿 丁 浩 吴 天 涂 浩 刘子岩
徐 艳 吴明生 李秀江 李 根 江星宏
邹光炯 胡 晴 周 达 刘国徽 孔志鹏
雷 俊 张博恒 王 飞 黄 飞

主要审查人员：吴国雄 向中富 代 彤 李 劼 王志勇
魏 峰 于海祥

目　次

Contents

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行生态文明建设国家战略，提高市政工程工业化建造水平，规范市政工程工业化建造评价，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建城市桥梁、隧道、道路、管网、管廊及轨道交通等市政工程建造工业化程度的评价。

1.0.3 市政工程工业化建造评价以装配率为主要评价指标，应遵循科学性、系统性和导向性的原则，并以促进行业的技术进步和生产方式转变为目标。

1.0.4 市政工程工业化建造评价除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 市政工程工业化建造 industrialized Municipal Engineering

由工厂或设备、管理、人员等满足要求的项目现场预制的部品部件，运输至施工现场后装配而成且装配率满足规定要求的市政工程。

2.1.2 装配率 prefabrication ratio

市政工程主体结构、附属结构采用预制部件或构件的综合比例。

2.1.3 计算单元 calculation unit

市政工程工业化建造评价中进行装配率计算的基本单元。

2.2 符 号

2.2.1 装配率

P ——项目总装配率；

P_i——市政工程各专业类型的装配率；

P_N——各明挖车站、暗挖车站、高架车站的装配率；

P_n——各类型车站工点的装配率。

2.2.2 实际得分值

Q_1、Q_2——市政工程各专业类型的结构工程（主体结构）指标、附属工程指标实际得分值；

Q_3——在 Q_1、Q_2 计算中，项目缺少或设计阶段未明确的计

算项分值总和；

E ——市政工程各专业类型创新项实际得分值。

2.2.3 应用比例

1 城市桥梁工程

q_{1a} ——各上部结构采用预制构件的应用比例；

q_{1b} ——下部结构（高 15m 及以下桥墩、桥台）采用预制构件的应用比例；

q_{1c} ——各附属结构采用预制构件的应用比例；

q_{1d} ——设计时上、下部结构预制构件采用标准图设计的比例；

q_{1e} ——设计时上、下部结构采用高性能材料的应用比例。

2 城市隧道工程

q_{2a} ——采用各工业化建造技术（采用预制构件、机械化方法等）的应用比例。

3 城市道路工程

q_{3a} ——路基防护采用预制构件的应用比例；

q_{3b} ——支挡结构采用预制构件的应用比例；

q_{3c} ——防撞护栏采用预制构件的应用比例；

q_{3d} ——人行地通主体结构采用预制构件的应用比例。

4 城市管网工程

q_{4a} ——采用预制检查井的应用比例；

q_{4b} ——采用预制排水沟的应用比例；

q_{4c} ——采用预制雨水口的应用比例；

q_{4d} ——采用一体化预制泵站的应用比例；

q_{4e} ——电力工程和通信工程采用各预制构筑物的应用比例；

q_{4f} ——给水燃气工程采用预制构筑物的应用比例；

q_{4g} ——照明工程采用预制手孔井的应用比例；

q_{4h} ——照明工程采用预制灯杆基础的应用比例；

q_{4i}——过街管线涵结构采用预制构件的应用比例。

5 城市管廊工程

q_{5a}——各管廊工程采用预制管廊的应用比例；

q_{5b}——采用标准化预制构件的应用比例；

q_{5c}——管廊工程采用预留预埋工艺的应用比例；

q_{5d}——附属工程设施采用预制构件的应用比例；

q_{5e}——采用非开挖技术预制管廊的应用比例。

6 城市轨道交通工程

q_{6a}——顶板（或中板、底板、站台层）采用预制构件的应用比例；

q_{6b}——侧墙采用预制构件的应用比例；

q_{6c}——轨顶风道采用预制构件的应用比例；

q_{6d}——楼梯采用预制构件的应用比例；

q_{6e}——采用标准化预制构件的应用比例；

q_{6f}——采用成型钢筋加工配送一体化的应用比例；

q_{6g}——采用预制内隔墙的应用比例；

q_{6h}——墙面、顶棚装饰板采用预制构件的应用比例；

q_{6i}——采用机械化方法开挖围岩的应用比例；

q_{6j}——竖井采用预制构件的应用比例；

q_{6k}——墩柱盖梁（或框架梁柱）采用预制构件的应用比例；

q_{6l}——站厅层楼板采用预制构件的应用比例；

q_{6m}——屋面层水平构件采用预制构件的应用比例；

q_{6n}——高架车站中预制人行天桥采用预制构件的应用比例；

q_{7a}——整体式道床采用预制道床的应用比例；

q_{7b}——整体式道床采用轨排法施工工艺的应用比例；

q_{7c}——整体道床式在隧道内现浇混凝土作业的应用比例；

q_{7d}——整体式道床在隧道内实施钢筋作业的应用比例；

q_{7e}——预制道床采用设备连接接口预留预埋工艺的应用比例；

q_{7f} ——采用预制疏散平台的应用比例；

q_{7g} ——整体式道床采用小型机械的应用比例；

q_{8a} ——区间桥梁上部结构采用预制构件的应用比例；

q_{8b} ——区间桥梁高 15m 及以下的墩柱采用预制构件的应用比例；

q_{8c} ——区间桥梁采用预制盖梁的应用比例；

q_{8d} ——预制构件（区间桥梁上部结构、墩柱、盖梁等结构构件）采用标准图设计的应用比例；

q_{8e} ——区间桥梁采用预制栏板的应用比例；

q_{8f} ——区间桥梁采用预制防撞护栏的应用比例；

q_{8g} ——区间桥梁高 15m 以上的墩柱采用预制构件的应用比例。

2.2.4 应用量和总量

1 城市桥梁工程

A_{1a}——各上部结构采用预制构件的水平投影面积之和；

A_1 ——上部结构总水平投影面积；

V_{1b}——下部结构（高 15m 及以下桥墩、桥台）采用预制构件的钢筋混凝土体积之和；

V_{1B}——下部结构（高 15m 及以下桥墩、桥台）所有钢筋混凝土总体积；

L_{1c}——采用预制构件的附属结构长度之和；

L_1 ——附属结构总长度；

N_{1d} ——设计时上、下部结构预制构件采用标准图设计的数量；

N_1 ——设计时上、下部结构所有预制构件的混凝土总数量；

V_{1e}——设计时上、下部结构采用高性能材料的体积之和；

V_{1E} ——设计时上、下部结构所有材料体积之和。

2 城市隧道工程

L_{2a} ——采用各工业化建造技术（采用预制构件、机械化方法

等)的隧道长度之和；

L_{2} ——隧道总长度。

3 城市道路工程

V_{3a} ——路基防护中预制构件混凝土的体积之和；

V_{3A} ——路基防护的混凝土总体积；

V_{3b} ——支挡结构中预制构件混凝土的体积之和；

V_{3B} ——支挡结构的混凝土总体积；

V_{3c} ——防撞护栏中预制构件混凝土的体积之和；

V_{3C} ——防撞护栏的混凝土总体积；

V_{3d} ——人行地通主体结构中预制构件混凝土的体积之和；

V_{3D} ——人行地通主体结构的混凝土总体积。

4 城市管网工程

N_{4a} ——采用预制检查井的数量；

N_{4A} ——项目检查井总数量；

L_{4b} ——采用预制排水沟的长度之和；

L_{4B} ——项目排水沟总长度；

N_{4c} ——采用预制雨水口的数量；

N_{4} ——项目雨水口总数量；

N_{4d} ——采用一体化预制泵站的数量；

N_{4D} ——项目泵站总数量；

N_{4e} ——电力工程和通信工程采用各预制构筑物的数量；

N_{4E} ——电力工程和通信工程各构筑物总数量；

N_{4f} ——给水燃气工程采用预制构筑物的数量；

N_{4F} ——给水燃气工程构筑物总数量；

N_{4g} ——照明工程采用预制手孔井的数量；

N_{4G} ——照明工程路灯手孔井总数量；

N_{4h} ——照明工程采用预制灯杆基础的数量；

N_{4H} ——照明工程灯杆基础总数量；

L_{4i} ——过街管线涵结构采用预制构件的长度之和；

L_{41} ——过街管线涵主体结构总长度。

5 城市管廊工程

L_{5a} ——采用预制管廊的构件长度之和；

L_{5} ——管廊工程总长度；

N_{5b} ——预制管廊采用标准化预制构件的数量；

N_{5B} ——各类预制管廊构件总数量；

L_{5c} ——管廊结构工程采用预留预埋施工工艺的长度之和，预留预埋应满足相关规范预埋间距要求；

V_{5d} ——采用预制构件的附属工程设施体积之和；

V_{5} ——附属工程设施的总体积；

L_{5e} ——采用非开挖技术预制管廊的长度之和。

6 城市轨道交通工程

A_{6a} ——顶板（或中板、底板、站台层）采用预制构件的水平投影面积之和；

A_{6A} ——顶板（或中板、底板、站台层）总水平投影面积；

A_{6b} ——侧墙采用预制构件的墙面面积之和；

A_{6B} ——侧墙墙面总面积；

L_{6c} ——轨顶风道采用预制构件的长度之和；

L_{6} ——轨顶风道总长度；

V_{6d} ——楼梯采用预制混凝土构件的体积之和；

V_{6D} ——楼梯混凝土总体积；

N_{6e} ——车站采用标准化预制构件的数量；

N_{6E} ——车站各类预制构件的总数量；

M_{6f} ——车站各楼层施工现场现浇混凝土采用成型钢筋加工配送一体化的钢筋重量之和；

M_{6} ——车站各楼层施工现场现浇混凝土钢筋的总重量；

L_{6g} ——各楼层预制内隔墙中心线长度之和；

L_{6G} ——各楼层内隔墙中心线长度之和；

A_{6h} ——墙面、顶棚装饰板采用预制构件的表面积之和；

A_{6H}——墙面、顶棚装饰板采用预制构件的总表面积；

L_{6i}——采用机械化方法开挖围岩长度之和；

L_{6I}——开挖围岩总长度；

V_{6j}——车站工点竖井二衬采用预制混凝土构件的体积之和；

V_{6J}——车站工点竖井二衬混凝土总体积；

V_{6k}——墩柱盖梁(或框架梁柱)采用预制混凝土构件的体积之和；

V_{6}——墩柱盖梁(或框架梁柱)混凝土总体积；

A_{6l}——站厅层楼板采用预制楼板、预制梁等构件的水平投影面积之和；

A_{6L}——站厅层楼板结构总水平投影面积；

A_{6m}——屋面层采用预制楼板、预制梁等构件的水平投影面积之和；

A_{6M}——屋面层结构水平投影面积；

V_{6n}——高架车站采用预制人行天桥的混凝土体积之和；

V_{6N}——高架车站各人行天桥的混凝土总体积；

L_{7a}——整体式道床采用预制道床的铺轨长度之和；

L_{7b}——整体式道床采用轨排法施工工艺的铺轨长度之和；

V_{7c}——整体道床式在隧道内现浇混凝土作业的混凝土体积之和；

V_{7}——整体式道床在隧道内的混凝土总体积；

M_{7d}——整体式道床在隧道内实施钢筋作业的钢筋重量之和；

M_{7}——整体式道床在隧道内现浇混凝土钢筋总重量；

L_{7e}——预制道床采用设备连接接口预留预埋工艺的长度之和；

L_{7E}——预制道床总长度；

L_{7f}——采用预制疏散平台的长度之和；

L_{7F} ——疏散平台总长度；

L_{7g} ——整体式道床采用小型机械进行施工的铺轨长度之和；

L_7 ——整体式道床总铺轨长度；

L_{8a} ——区间桥梁上部结构采用预制构件的长度之和；

L_{8A} ——区间桥梁上部结构总长度；

N_{8b} ——区间桥梁高 15m 及以下的墩柱采用预制构件数量；

N_{8B} ——区间桥梁高 15m 及以下的墩柱总数量；

N_{8c} ——区间桥梁采用预制盖梁的构件数量；

N_8 ——区间桥梁盖梁总数量；

N_{8d} ——预制构件采用标准图设计的总数量；

N_{8D} ——各类预制构件的总数量；

L_{8e} ——区间桥梁采用预制栏板的长度之和；

L_{8E} ——区间桥梁栏板总长度；

L_{8f} ——区间桥梁采用预制防撞护栏的长度之和；

L_{8F} ——区间桥梁防撞护栏总长度；

N_{8g} ——区间桥梁高 15m 以上的墩柱采用预制构件数量；

N_{8G} ——区间桥梁高 15m 以上的墩柱总数量。

2.2.5 其他

α_i ——各专业市政工程的装配率权值系数；

α_n ——各类型车站工点的装配率权值系数；

q ——各市政工程工业化建造技术的应用比例；

L ——各市政工程工业化建造技术的应用长度。

3 基本规定

3.0.1 市政工程工业化建造应按计算单元进行评价，并符合下列规定：

1 计算单元应按审批文件的工程项目确认；

2 市政工程项目由桥梁、隧道、道路等多种专业类型组成时，应按不同的类型单独计算其装配率，再进行加权平均；

3 由多个工程子项组成的市政工程项目，可合并为一个项目组团作为装配率计算单元。

3.0.2 市政工程工业化建造评价分为设计评价和竣工评价，应分别符合下列规定：

1 设计阶段应进行设计评价，并应按初步设计和施工图设计文件分别进行评价；

2 竣工评价应在项目竣工验收后进行，并应按竣工验收资料和实际实施内容进行评价。

3.0.3 城市桥梁、隧道、道路、管网、管廊各专业单独评价为工业化建造项目应符合下列要求：

1 市政工程各专业的装配率均不低于50%；

2 城市桥梁工程中，结构工程部分计算分值不低于20分；

3 城市隧道工程中，结构工程部分计算分值不低于20分；

4 城市道路工程中，主体结构部分计算分值不低于20分；

5 城市管网工程中，主体结构部分计算分值不低于30分；

6 城市管廊工程中，结构工程部分计算分值不低于20分。

3.0.4 城市轨道交通工程评价为工业化建造项目应同时符合下列基本要求：

1 城市轨道交通工程各专业的装配率均不低于40%；

2 城市轨道交通工程各专业的其他要求：

1）地下明挖车站的主体结构计算分值不低于 35 分；

2）地下暗挖车站的主体结构计算分值不低于 40 分；

3）高架车站的主体结构计算分值不低于 40 分；

4）整体道床的道床结构计算分值不低于 40 分；

5）区间桥梁结构工程部分计算分值不低于 30 分；

6）区间隧道结构工程部分计算分值不低于 30 分。

4 装配率计算

4.1 装配率计算方式及计分表

4.1.1 市政工程各专业类型的装配率应按下式计算：

$$P_{i}=(\frac{Q_{1}+Q_{2}+E}{100-Q_{3}})\times 100\% \quad (4.1.1)$$

式中：P_{i} ——市政工程各专业类型的装配率；

Q_{1}、Q_{2} ——分别为市政工程各专业类型的结构工程（主体结构）指标、附属工程指标实际得分值，按表 4.1.2-1～表 4.1.2-5、表 4.1.4-1～表 4.1.4-6 取值；

Q_{3} ——在 Q_{1}、Q_{2} 计算中，项目缺少的计算项分值总和；

E ——市政工程各专业类型创新项实际得分值，按表 4.1.2-1～表 4.1.2-5、表 4.1.4-1～表 4.1.4-6 取值，且该项最大实际得分值不超过 10 分。

4.1.2 城市桥梁、隧道、道路、管网、管廊在装配率计算中 Q_{1}、Q_{2}、Q_{3} 及 E 按表 4.1.2-1～4.1.2-5 中各专业类型计分表计算取值。

表 4.1.2-1 工业化建造城市桥梁工程计分表

项目		指标要求	计算分值
结构工程 Q_{1}（80 分）	城市高架主线桥梁上部结构采用预制构件	$50\%\leqslant q\leqslant 80\%$	30～40
	城市立交桥、匝道桥上部结构采用预制构件	$25\%\leqslant q\leqslant 50\%$	
	人行天桥上部结构采用预制构件	$80\%\leqslant q\leqslant 100\%$	
	高 15m 及以下桥墩、桥台采用预制构件	$30\%\leqslant q\leqslant 80\%$	15～30
	设计时上、下部结构预制构件采用标准图设计	$q\geqslant 60\%$	10

续表4.1.2-1

项目		指标要求	计算分值
附属工程 Q_2 (20分)	排水设施、桥梁挂板、人行道采用预制构件	$65\% \leqslant q \leqslant 80\%$	5～10
	防撞护栏、中央分隔护栏采用预制构件	$q \geqslant 50\%$	10
创新项 E (10分)	高15m以上桥墩中的预制构件	$40\% \leqslant q \leqslant 80\%$	3～5
	采用高性能材料	$q \geqslant 10\%$	5

注：1 结构工程中，上部结构采用预制构件分为城市高架主线桥梁、城市立交桥、匝道桥和人行天桥三项。项目中仅有其中一项时，按单项计算比例及分值；项目中含多项时，按单项计算比例及分值后，再进行加权平均：城市高架主线桥梁权重为0.7，城市立交桥、匝道桥权重为0.2，人行天桥权重为0.1；

2 采用标准图设计：预制构件规格尺寸采用国家、行业及重庆市正式出版并实施的标准图集。

表4.1.2-2 工业化建造城市隧道工程计分表

项目			指标要求	计算分值
结构工程 Q_1 (90分)	钻爆法施工	明洞部分衬砌结构采用预制构件	$L \geqslant 50m$ 或 $q \geqslant 90\%$	15
		采用机械化方法开挖围岩	$L \geqslant 500m$ 或 $q \geqslant 70\%$	15
		采用在线监测与预警系统保障施工安全	$L \geqslant 500m$ 或 $q \geqslant 70\%$	10
		采用机械化方法施作初期支护	$L \geqslant 500m$ 或 $q \geqslant 70\%$	10
		采用预制仰拱	$L \geqslant 50m$	20
	采用盾构法或沉管法施工		\	70
	明挖法施工时，衬砌结构采用预制构件		$200m \leqslant L \leqslant 500m$ 或 $60\% \leqslant q \leqslant 90\%$	40～70
	检修道/电缆沟/水沟采用预制构件		$200m \leqslant L \leqslant 500m$ 或 $60\% \leqslant q \leqslant 90\%$	10～20
附属工程 Q_2 (10分)	隔墙(板)、装饰板采用预制构件		$L \geqslant 500m$ 或 $q \geqslant 70\%$	10
创新项 E (20分)	二次衬砌钢筋采用工业化建造技术施工		$L \geqslant 50m$	10
	二次衬砌结构采用预制构件		$L \geqslant 50m$	10

注：1 采用机械化方法开挖围岩：采用多臂凿岩台车等大型装备进行围岩开挖；

2 采用机械化方法施作初期支护：采用湿喷机械手或立拱台车等大型装备进行初期支护施工；

3 二次衬砌钢筋采用工业化建造技术：二次衬砌钢筋通过工厂预制形成钢筋网片、现场拼装成型的技术。

表 4.1.2-3 工业化建造城市道路工程计分表

<table>
<tr><th colspan="2">项目</th><th>指标要求</th><th>计算分值</th></tr>
<tr><td rowspan="2">主体结构
Q_1
（80分）</td><td>路基防护采用预制构件</td><td>$30\%\leqslant q\leqslant 70\%$</td><td>10～40</td></tr>
<tr><td>支挡结构采用预制构件</td><td>$30\%\leqslant q\leqslant 70\%$</td><td>10～40</td></tr>
<tr><td>附属工程
Q_2
（20分）</td><td>防撞护栏采用预制构件</td><td>$q\geqslant 50\%$</td><td>20</td></tr>
<tr><td>创新项
E
（10分）</td><td>人行地通主体结构采用预制构件</td><td>$q\geqslant 10\%$</td><td>10</td></tr>
</table>

注：1　路基防护：路基自身稳定，防护结构仅起防风化、冲刷或景观美化作用的防护措施；

2　支挡结构：结构受力的各类挡土墙；

3　防撞护栏：混凝土护栏、组合式护栏的混凝土底座，天然为预制构件的金属梁柱及挂板等不纳入计算装配率。

表 4.1.2-4　工业化建造城市管网工程计分表

<table>
<tr><th colspan="3">项目</th><th>指标要求</th><th>计算分值</th></tr>
<tr><td rowspan="12">主体结构
Q_1
（100分）</td><td rowspan="4">排水工程</td><td>采用预制排水检查井</td><td>$q\geqslant 55\%$</td><td>25</td></tr>
<tr><td>采用预制带篦排水沟</td><td>$q\geqslant 50\%$</td><td>10</td></tr>
<tr><td>采用预制雨水口</td><td>$q\geqslant 75\%$</td><td>15</td></tr>
<tr><td>采用一体化预制泵站</td><td>$q\geqslant 40\%$</td><td>10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">电力工程</td><td>采用预制工作井</td><td>$q\geqslant 50\%$</td><td>5</td></tr>
<tr><td>采用预制电缆沟</td><td>$q\geqslant 55\%$</td><td>5</td></tr>
<tr><td>通信工程</td><td>采用预制工作井</td><td>$q\geqslant 50\%$</td><td>10</td></tr>
<tr><td>给水、燃气工程</td><td>采用预制构筑物</td><td>$q\geqslant 40\%$</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">照明工程</td><td>采用预制手孔井</td><td>$q\geqslant 50\%$</td><td>5</td></tr>
<tr><td>采用预制灯杆基础</td><td>$q\geqslant 50\%$</td><td>5</td></tr>
<tr><td>综合管线过街</td><td>过街管线涵结构
采用预制构件</td><td>$q\geqslant 30\%$</td><td>5</td></tr>
</table>

注：1　预制排水检查井：主要包括检查井、沉砂井、跌水井、溢流井等排水附属构筑物；

2　预制带篦排水沟：适用于作为收水系统的排水沟；

3　预制雨水口：适用于埋深≤1.4m的道路雨水口；

4　一体化预制泵站：适用于流量、扬程满足预制要求，且符合《一体化预制泵站工程技术标准》CJJT 285规定的泵站工程；

5　电力工程及通信工程预制工作井：适用于各式手孔井、人孔井、观察井，包括直通、斜通、三通、四通等工作井；

6　给水燃气工程预制构筑物：适用于阀门井、沉泥井及排气井等；

7　照明工程预制手孔井：适用于道路路灯的附属手孔井；

8　照明工程预制灯杆基础：适用于道路路灯灯杆基础；

9　过街管线涵预制构件：适用于综合管网过街采用预制管线涵洞工程，管线涵内可敷设电力、通信、给水等管线。

表 4.1.2-5　工业化建造城市管廊工程计分表

项目		指标要求	计算分值
主体结构 Q_1（80分）	干线管廊结构采用预制构件	30%≤q≤50%	20～65
	支线管廊结构采用预制构件	40%≤q≤60%	
	缆线管廊结构采用预制构件	50%≤q≤80%	
	预制构件采用标准化构件	q≥50%	5
	采用预留预埋工艺	q≥80%	10
附属工程 Q_2（20分）	人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、管线分支口等附属设施采用预制构件	q≥50%	20
创新项 E（10分）	采用顶管法、盾构法等非开挖技术	70%≤比例≤80%	10

注：1　预制构件采用标准化构件：预制构件采用标准化构件数量占预制构件总数量的比例（包括干线管廊、支线管廊、缆线管廊、过街管廊等预制管廊），其中标准化构件指外形尺寸相同（不考虑预留、预埋、孔洞等因素）且数量不少于50件的预制构件；

2　预留预埋工艺：在设计、生产、施工中，管廊工程采用支架预埋、接地预埋、吊装预埋等施工工艺，并避免后期二次打孔。

4.1.3　城市轨道交通工程整体式道床、区间隧道、区间桥梁装配率按式（4.1.1）计算，明挖车站、暗挖车站、高架车站装配率应按

下式计算：

$$P_N = \sum \alpha_n P_n \tag{4.1.3}$$

式中：P_N ——各明挖车站、暗挖车站、高架车站的装配率；

α_n ——各类型车站工点的装配率权值系数，取各类型车站工点实际采用预制构件的造价与该类型车站所有预制构件的造价占比；

P_n ——各类型车站工点的装配率，按式(4.1.1)计算。

4.1.4 城市轨道交通工程各专业类型装配率计算中 Q_1、Q_2、Q_3 及 E 按表 4.1.4-1～4.1.4-6 中各专业类型计分表计算取值。

表 4.1.4-1 工业化建造城市轨道交通工程(地下明挖车站)计分表

项目		指标要求	计算分值
主体结构 Q_1 (85 分)	顶板采用预制构件	$q \geqslant 30\%$	25
	中板(扣除开孔边长≥2m 的设备区)采用预制构件	$q \geqslant 30\%$	10
	底板采用预制构件	$q \geqslant 30\%$	10
	侧墙采用预制构件	$q \geqslant 30\%$	10
	站台层采用预制构件	$q \geqslant 50\%$	10
	轨顶风道采用预制构件	$q \geqslant 50\%$	5
	楼梯采用预制构件	$q \geqslant 20\%$	5
	预制构件采用标准化构件	$q \geqslant 70\%$	5
	采用成型钢筋加工配送一体化	$q \geqslant 10\%$	5
附属工程 Q_2 (15 分)	采用预制内隔墙	$q \geqslant 30\%$	5
	装饰板采用预制构件	$q \geqslant 60\%$	10

注：1 主体结构(顶板、中板、底板、侧墙)采用预制构件：计算范围为车站主体范围的顶板、中板、底板、侧墙，不包括出入口、风亭组、主体外安全出入口等区域；

2 楼梯采用预制构件：计算范围为车站主体、竖井范围内的楼梯；

3 预制构件采用标准化构件：预制构件采用标准化构件数量占预制构件总数量的比例(包括顶板、中板、底板、侧墙、站台、轨顶风道、楼梯)，其中标准化构件指外形尺寸相同(不考虑预留、预埋、孔洞等因素)且数量不少于 50 件的预制构件；

4 采用预制内隔墙：计算范围为明挖车站主体范围内站厅层隔墙；

5　装饰板采用预制构件：轨道交通地下车站装饰板一般采用龙骨和板材面层构成，当板材安装完成后无需进行二次涂装的装饰板，可视为装饰板采用预制构件。计算范围为明挖车站主体及出入口范围内的墙面和顶棚。

表 4.1.4-2　工业化建造城市轨道交通工程(地下暗挖车站)计分表

项目		指标要求	计算分值
主体结构 Q_1 (80 分)	采用机械化方法开挖围岩	$q \geqslant 70\%$	45
	站台层采用预制构件	$q \geqslant 50\%$	15
	轨顶风道采用预制构件	$q \geqslant 50\%$	5
	楼梯采用预制构件	$q \geqslant 20\%$	5
	预制构件采用标准化构件	$q \geqslant 70\%$	5
	采用成型钢筋加工配送一体化	$q \geqslant 50\%$	5
附属工程 Q_2 (20 分)	采用预制内隔墙	$q \geqslant 30\%$	5
	装饰板采用预制构件	$q \geqslant 60\%$	10
	竖井采用预制构件	$q \geqslant 60\%$	5

注：1　楼梯采用预制构件：只考虑车站主体、竖井范围内的楼梯；

2　预制构件采用标准化构件：预制构件采用标准化构件数量占预制构件总数量的比例(包括站台、轨道风道、楼梯、竖井)，其中标准化构件指外形尺寸相同(不考虑预留、预埋、孔洞等因素)且数量不少于 50 件的预制构件；

3　采用预制内隔墙：计算范围为地下暗挖车站主体范围内站厅层隔墙；

4　装饰板采用预制构件：轨道交通地下车站装饰板一般采用龙骨和板材面层构成，当板材安装完成后无需进行二次涂装的装饰板，可视为装饰板采用预制构件。计算范围为地下暗挖车站主体及出入口范围内的墙面和顶棚。

表 4.1.4-3　工业化建造城市轨道交通工程(高架车站)计分表

项目		指标要求	计算分值
主体结构 Q_1 (80 分)	墩柱盖梁(或框架梁柱)采用预制构件	$q \geqslant 30\%$	25
	站厅层采用预制构件	$q \geqslant 50\%$	20
	站台层采用预制构件	$q \geqslant 60\%$	15
	屋面楼板采取预制构件	$q \geqslant 50\%$	15
	预制构件采用标准化构件	$q \geqslant 70\%$	5

续表4.1.4-3

项目		指标要求	计算分值
附属工程 Q_2 (20分)	采用预制内隔墙	$q \geqslant 30\%$	5
	装饰板采用预制构件	$q \geqslant 60\%$	10
	采用预制楼梯	$q \geqslant 60\%$	3
	采用预制人行天桥	$q \geqslant 60\%$	2

注：1 表中“墩柱盖梁”为“建桥合一”路中高架站的桥梁结构中的横向盖梁和桥墩，“框架梁柱”为路侧站的框架结构站中的框架梁、框架柱；

2 预制构件采用标准化构件：预制构件采用标准化构件数量占预制构件总数量的比例(包括墩柱盖梁、站台、站厅、楼梯、屋面)，其中标准化构件指外形尺寸相同(不考虑预留、预埋、孔洞等因素)且数量不少于50件的预制构件；

3 采用预制内隔墙：计算范围为高架车站主体范围内隔墙；

4 装饰板采用预制构件：轨道交通地下车站装饰板一般采用龙骨和板材面层构成，当板材安装完成后无需进行二次涂装的装饰板，可视为装饰板采用预制构件。计算范围为高架车站主体范围内的墙面和顶棚；

5 采用预制楼梯：计算范围为车站主体、出入口及安全出入口的楼梯；

6 采用人行天桥：人行天桥为连接车站主体与出入口楼梯间的桥梁结构。当采用钢筋混凝土结构时按体积计算，当采用钢结构或钢混组合时可按桥面投影面积简化计算。

表4.1.4-4 工业化建造城市轨道交通工程(整体式道床)计分表

项目		指标要求	计算分值
道床结构 Q_1 (80分)	采用预制道床	$q \geqslant 70\%$	40
	采用轨排法施工工艺	$q \geqslant 70\%$	20
	隧道内现浇混凝土作业	$q \leqslant 20\%$	10
	隧道内钢筋作业	$q \leqslant 10\%$	10
附属工程 Q_2 (20分)	预制道床采用设备连接接口预留预埋工艺	$q = 100\%$	10
	疏散平台采用预制构件	$q \geqslant 70\%$	10
创新项 E (10分)	采用小型机械施工	$q \geqslant 50\%$	10

注：1 隧道内混凝土作业：预制道床铺设后，为使预制道床与主体结构连接为整体而在隧道内进行的现浇层作业；

2 隧道内钢筋作业：预制道床铺设前，在隧道内进行现浇层钢筋骨架的绑扎铺设作业，区别于通过工厂或集中加工区预制形成钢筋网片、现场拼装成型的技术。

表 4.1.4-5 工业化建造城市轨道交通工程(区间桥梁)计分表

项目		指标要求	计算分值
结构工程 Q_1 (80 分)	区间桥梁上部结构采用预构件	$30\%\leqslant q\leqslant 80\%$	20～35
	高 15m 及以下的墩柱采用预构件	$40\%\leqslant q\leqslant 80\%$	15～20
	采用预制盖梁	$40\%\leqslant q\leqslant 80\%$	15～20
	预制构件采用标准图设计	$q\geqslant 60\%$	5
附属工程 Q_2 (20 分)	区间桥梁栏板采用预构件	$65\%\leqslant q\leqslant 80\%$	10～15
	区间桥梁防撞护栏采用预构件	$q\geqslant 50\%$	5
创新项 E (10 分)	高 15m 以上墩柱采用预构件	$40\%\leqslant q\leqslant 80\%$	3～5
	墩柱、盖梁采用空心薄壁预制构件	—	5

注:空心薄壁预制构件是为减轻大型预制构件重量,避免现场模板支架,减少现场作业工序和时间,采取工厂预制轻量外壳,现场二次回灌混凝土的一种施工方式,现场后浇混凝无需额外模板支架时,利用预制空心薄壁结构直接浇筑。当墩柱、盖梁采用空心薄壁结构,预制构件减重率≥50%时,应认定为空心薄壁预制构件。减重率=(构件总重-预制构件重量)/构件总重量。预制构件重量为构件安装前的重量,不含后浇混凝土质量;预制构件总重量为后浇混凝土与空心薄壁结构预制构件重量之和。

表 4.1.4-6 工业化建造城市轨道交通工程(区间隧道)计分表

项目			指标要求	计算分值
结构工程 Q_1 (90 分)	钻爆法施工	明洞部分衬砌结构采用预制构件	长度≥50m 或 $q\geqslant 90\%$	25
		采用机械化方法开挖围岩	长度≥500m 或 $q\geqslant 70\%$	25
		采用在线监测与预警系统保障施工安全	长度≥500m 或 $q\geqslant 70\%$	10
		采用机械化方法施作初期支护	长度≥500m 或 $q\geqslant 70\%$	20
		二次衬砌采用预留预埋工艺	长度≥1000m 或 $q\geqslant 90\%$	10
	盾构法或沉管法施工		\	90
	明挖法施工(衬砌结构采用预制构件)		200m≤长度≤500m 或 $60\%\leqslant q\leqslant 90\%$	70～90
附属工程 Q_2 (10 分)	中隔墙(板)采用预制构件		$q\geqslant 90\%$	10

续表4.1.4-6

项目		指标要求	计算分值
创新项 E (10分)	支护结构采用高性能材料	长度≥100m	5
	钻爆法隧道二次衬砌采用预制构件	长度≥50m	5

注：1 采用机械化方法开挖围岩：指采用多臂凿岩台车或铣挖机等大型装备进行围岩开挖；

2 采用机械化方法施作初期支护：指采用湿喷机械手或立拱台车等大型装备进行初支施工；

3 二次衬砌采用预留预埋工艺：指利用信息化、智能化等方法进行正向设计，通过优化隧道二衬结构模具方案，将隧道内设备、设施精确预埋在结构中，或精确预留预埋设备、设施安装接口，避免现场二次开孔、开槽的施工工艺。

4.2 应用比例计算

4.2.1 城市桥梁工程

1 城市高架主线桥梁、城市立交桥、匝道桥、人行天桥各上部结构采用预制构件的应用比例按下式计算：

$$q_{1a}=A_{1a}/A_1\times100\% \tag{4.2.1-1}$$

式中：q_{1a} ——各上部结构采用预制构件的应用比例；

A_{1a} ——各上部结构采用预制构件的水平投影面积之和（预制构件间宽度不大于400mm的后浇混凝土带可计入预制构件投影面积计算）；

A_1 ——上部结构总水平投影面积。

2 下部结构（高15m及以下桥墩、桥台）采用预制构件的应用比例按下式计算：

$$q_{1b}=V_{1b}/V_{1B}\times100\% \tag{4.2.1-2}$$

式中：q_{1b} ——下部结构（高15m及以下桥墩、桥台）采用预制构件的应用比例；

V_{1b} ——下部结构（高15m及以下桥墩、桥台）采用预制构件的钢筋混凝土体积之和；

V_{1B} ——下部结构(高 15m 及以下桥墩、桥台)所有钢筋混凝土总体积。

3 各类型附属结构(排水设施、桥梁挂板、人行道和护栏等)采用预制构件的应用比例按下式计算：

$$q_{1c}=L_{1c}/L_{1}\times100\% \qquad (4.2.1\text{-}3)$$

式中：q_{1c} ——附属结构采用预制构件的应用比例；

L_{1c}——采用预制构件的附属结构长度之和；

L_{1} ——附属结构总长度。

4 设计时上、下部结构预制构件采用标准图设计的比例按下式计算：

$$q_{1d}=N_{1d}/N_{1}\times100\% \qquad (4.2.1\text{-}4)$$

式中：q_{1d} ——设计时上、下部结构预制构件采用标准图设计的比例；

N_{1d} ——设计时上、下部结构预制构件采用标准图设计的数量；

N_{1} ——设计时上、下部结构所有预制构件的混凝土总数量。

5 下部结构(高 15m 以上桥墩)采用预制构件的应用比例按式(4.2.1-2)计算。

6 采用高性能材料的应用比例按下式计算：

$$q_{1e}=V_{1e}/V_{1E}\times100\% \qquad (4.2.1\text{-}5)$$

式中：q_{1e} ——设计时上、下部结构采用高性能材料的应用比例；

V_{1e} ——设计时上、下部结构采用高性能材料的体积之和；

V_{1E} ——设计时上、下部结构所有材料体积之和。

4.2.2 城市隧道工程

城市隧道工程结构工程、附属工程、创新项采用各工业化建造技术(采用预制构件、机械化方法等)的应用比例按下式计算：

$$q_{2a}=L_{2a}/L_{2}\times100\% \qquad (4.2.2)$$

式中：q_{2a} ——采用各工业化建造技术(采用预制构件、机械化方

法等）的应用比例；

L_{2a} ——采用各工业化建造技术（采用预制构件、机械化方法等）的隧道长度之和；

L_2 ——隧道总长度。

4.2.3 城市道路工程

1 路基防护采用预制构件的应用比例按下式计算：

$$q_{3a}=V_{3a}/V_{3A}\times100\% \tag{4.2.3-1}$$

式中：q_{3a} ——路基防护采用预制构件的应用比例；

V_{3a} ——路基防护中预制构件混凝土的体积之和；

V_{3A} ——路基防护的混凝土总体积。

2 支挡结构采用预制构件的应用比例按下式计算：

$$q_{3b}=V_{3b}/V_{3B}\times100\% \tag{4.2.3-2}$$

式中：q_{3b} ——支挡结构采用预制构件的应用比例；

V_{3b} ——支挡结构中预制构件混凝土的体积之和；

V_{3B} ——支挡结构的混凝土总体积。

3 防撞护栏采用预制构件的应用比例按下式计算：

$$q_{3c}=V_{3c}/V_{3C}\times100\% \tag{4.2.3-3}$$

式中：q_{3c} ——防撞护栏采用预制构件的应用比例；

V_{3c} ——防撞护栏中预制构件混凝土的体积之和；

V_{3C} ——防撞护栏的混凝土总体积。

4 人行地通主体结构采用预制构件的应用比例按下式计算：

$$q_{3d}=V_{3d}/V_{3D}\times100\% \tag{4.2.3-3}$$

式中：q_{3d} ——人行地通主体结构采用预制构件的应用比例；

V_{3d} ——人行地通主体结构中预制构件混凝土的体积之和；

V_{3D} ——人行地通主体结构的混凝土总体积。

4.2.4 城市管网工程

1 采用预制检查井的应用比例应按下式计算：

$$q_{4a}=N_{4a}/N_{4A}\times100\% \tag{4.2.4-1}$$

式中：q_{4a}——采用预制检查井的应用比例；

N_{4a}——采用预制检查井的数量；

N_{4A}——项目检查井总数量。

2 采用预制排水沟的应用比例应按下式计算：

$$q_{4b}=L_{4b}/L_{4B}\times100\% \tag{4.2.4-2}$$

式中：q_{4b}——采用预制排水沟的应用比例；

L_{4b}——采用预制排水沟的长度之和；

L_{4B}——项目排水沟总长度。

3 采用预制雨水口的应用比例应按下式计算：

$$q_{4c}=N_{4c}/N_{4}\times100\% \tag{4.2.4-3}$$

式中：q_{4c}——采用预制雨水口的应用比例；

N_{4c}——采用预制雨水口的数量；

N_{4}——项目雨水口总数量。

4 采用一体化预制泵站的应用比例应按下式计算：

$$q_{4d}=N_{4d}/N_{4D}\times100\% \tag{4.2.4-4}$$

式中：q_{4d}——采用一体化预制泵站的应用比例；

N_{4d}——采用一体化预制泵站的数量；

N_{4D}——项目泵站总数量。

5 电力工程和通信工程采用各预制构筑物（预制工作井、预制电缆沟）的应用比例应按下式计算：

$$q_{4e}=N_{4e}/N_{4E}\times100\% \tag{4.2.4-5}$$

式中：q_{4e}——电力工程和通信工程采用各预制构筑物的应用比例；

N_{4e}——电力工程和通信工程采用各预制构筑物的数量；

N_{4E}——电力工程和通信工程各构筑物总数量。

6 给水燃气工程采用预制构筑物的应用比例应按下式计算：

$$q_{4f}=N_{4f}/N_{4F}\times100\% \tag{4.2.4-6}$$

式中：q_{4f}——给水燃气工程采用预制构筑物的应用比例；

N_{4f}——给水燃气工程采用预制构筑物的数量；

N_{4F}——给水燃气工程构筑物总数量。

7 照明工程采用预制手孔井的应用比例应按下式计算：

$$q_{4g}=N_{4g}/N_{4G}\times 100\% \quad (4.2.4\text{-}7)$$

式中：q_{4g}——照明工程采用预制手孔井的应用比例；

N_{4g}——照明工程采用预制手孔井的数量；

N_{4G}——照明工程路灯手孔井总数量。

8 照明工程采用预制灯杆基础的应用比例应按下式计算：

$$q_{4h}=N_{4h}/N_{4H}\times 100\% \quad (4.2.4\text{-}8)$$

式中：q_{4h}——照明工程采用预制灯杆基础的应用比例；

N_{4h}——照明工程采用预制灯杆基础的数量；

N_{4H}——照明工程灯杆基础总数量。

9 过街管线涵结构采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{4i}=L_{4i}/L_{4I}\times 100\% \quad (4.2.4\text{-}9)$$

式中：q_{4i}——过街管线涵结构采用预制构件的应用比例；

L_{4i}——过街管线涵结构采用预制构件的长度之和，当采用预制混凝土构件时，符合第10条规定的预制构件间连接部分也可计入计算；

L_{4I}——过街管线涵主体结构总长度。

10 当符合下列规定时，过街管线涵结构构件间连接部分的长度可计入预制构件计算。

1）预制管线涵拼接之间宽度不大于50mm的拼缝；

2）预制管线涵与现浇管线涵之间宽度不大于1000mm的水平后浇带长度。

4.2.5 城市管廊工程

1 干线管廊、支线管廊、缆线管廊等管廊主体结构中采用预制构件（含叠合构件）的应用比例按下式计算：

$$q_{5a}=L_{5a}/L_{5}\times 100\% \quad (4.2.5\text{-}1)$$

式中：q_{5a} ——采用预制管廊的应用比例；

L_{5a} ——采用预制管廊的构件长度之和，当采用预制混凝土构件时，符合本条款第2条规定的预制构件间连接部分也可计入计算；

L_5 ——管廊工程总长度。

2 当符合下列规定时，管廊结构构件间连接部分长度可计入预制部分计算。

1）预制管廊拼接之间宽度不大于20mm的拼缝；

2）预制管廊与现浇管廊之间宽度不大于1000mm的水平后浇带部分。

3 预制管廊（干线管廊、支线管廊、缆线管廊、过街管廊等）采用标准化构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{5b}=N_{5b}/N_{5B}\times100\% \tag{4.2.5-2}$$

式中：q_{5b} ——采用标准化预制构件的应用比例；

N_{5b} ——预制管廊采用标准化预制构件的数量；

N_{5B} ——各类预制管廊构件总数量。

4 管廊工程采用预留预埋工艺的应用比例应按下式计算：

$$q_{5c}=L_{5c}/L_5\times100\% \tag{4.2.5-3}$$

式中：q_{5c} ——管廊工程采用预留预埋工艺的应用比例；

L_{5c} ——管廊工程采用预留预埋施工工艺的长度之和，预留预埋应满足相关规范预埋间距要求。

5 附属工程（人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、管线分支口等附属设施）采用预制构件的应用比例按下式计算：

$$q_{5d}=V_{5d}/V_5\times100\% \tag{4.2.5-4}$$

式中：q_{5d} ——附属工程设施采用预制构件的应用比例；

V_{5d} ——采用预制构件的附属工程设施体积之和；

V_5 ——附属工程设施的总体积。

6 采用顶管法、盾构法等非开挖技术的应用比例应按下式计算：

$$q_{5e}=L_{5e}/L_{5}\times100\% \tag{4.2.5-5}$$

式中：q_{5e}——采用非开挖技术预制管廊的应用比例；

L_{5e}——采用非开挖技术预制管廊的长度之和。

4.2.6 城市轨道交通工程

1 地下明挖车站、地下暗挖车站、高架车站

1) 主体结构顶板（或中板、底板、站台层）采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6a}=A_{6a}/A_{6A}\times100\% \tag{4.2.6-1}$$

式中：q_{6a}——顶板（或中板、底板、站台层）采用预制构件的应用比例；

A_{6a}——顶板（或中板、底板、站台层）采用预制构件的水平投影面积之和；

A_{6A}——顶板（或中板、底板、站台层）总水平投影面积。

2) 主体结构侧墙采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6b}=A_{6b}/A_{6B}\times100\% \tag{4.2.6-2}$$

式中：q_{6b}——侧墙采用预制构件的应用比例；

A_{6b}——侧墙采用预制构件的墙面面积之和；

A_{6B}——侧墙墙面总面积（计算时可不扣除预留洞口体积）。

3) 轨顶风道采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6c}=L_{6c}/L_{6}\times100\% \tag{4.2.6-3}$$

式中：q_{6c}——轨顶风道采用预制构件的应用比例；

L_{6c}——轨顶风道采用预制构件的长度之和；

L_{6}——轨顶风道总长度。

4) 楼梯采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6d}=V_{6d}/V_{6D}\times100\% \tag{4.2.6-4}$$

式中：q_{6d}——楼梯采用预制构件的应用比例；

V_{6d}——楼梯采用预制混凝土构件的体积之和；

V_{6D}——楼梯混凝土总体积。

5）采用标准化构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6e}=N_{6e}/N_{6E}\times100\% \qquad (4.2.6\text{-}5)$$

式中：q_{6e}——采用标准化预制构件的应用比例；

N_{6e}——车站采用标准化预制构件的数量；

N_{6E}——车站各类预制构件的总数量。

6）采用成型钢筋加工配送一体化的应用比例应按下式计算

$$q_{6f}=M_{6f}/M_{6}\times100\% \qquad (4.2.6\text{-}6)$$

式中：q_{6f}——采用成型钢筋加工配送一体化的应用比例；

M_{6f}——各楼层施工现场现浇混凝土采用成型钢筋加工配送一体化的钢筋重量之和（不含预制构件内的钢筋）；

M_{6}——各楼层施工现场现浇混凝土钢筋的总重量（不含预制构件内的钢筋）。

7）采用预制内隔墙的应用比例应按下式计算：

$$q_{6g}=L_{6g}/L_{6G}\times100\% \qquad (4.2.6\text{-}7)$$

式中：q_{6g}——采用预制内隔墙的应用比例；

L_{6g}——各楼层预制内隔墙中心线长度之和，计算时可不扣除含门、窗及预留洞口等墙体的长度；

L_{6G}——各楼层内隔墙中心线长度之和，计算时可不扣除含门、窗及预留洞口等墙体的长度。

8）墙面、顶棚装饰板采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6h}=A_{6h}/A_{6H}\times100\% \qquad (4.2.6\text{-}8)$$

式中：q_{6h}——墙面、顶棚装饰板采用预制构件的应用比例；

A_{6h}——墙面、顶棚装饰板采用预制构件的表面积之和；

A_{6H}——墙面、顶棚装饰板采用预制构件的总表面积。

9）采用机械化方法开挖围岩的应用比例应按下式计算：

$$q_{6i}=L_{6i}/L_{6I}\times100\% \qquad (4.2.6\text{-}9)$$

式中：q_{6i}——采用机械化方法开挖围岩的应用比例；

L_{6i}——采用机械化方法开挖围岩长度之和；

L_{6I}——开挖围岩总长度。

10）竖井采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6j}=V_{6j}/V_{6J}\times100\% \tag{4.2.6-10}$$

式中：q_{6j}——竖井采用预制构件的应用比例；

V_{6j}——车站工点竖井二衬采用预制混凝土构件的体积之和；

V_{6J}——车站工点竖井二衬混凝土总体积。

11）墩柱盖梁或框架梁柱采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6k}=V_{6k}/V_{6}\times100\% \tag{4.2.6-11}$$

式中：q_{6k}——墩柱盖梁（或框架梁柱）采用预制构件的应用比例；

V_{6k}——墩柱盖梁（或框架梁柱）采用预制混凝土构件的体积之和（含叠合部分现浇混凝土体积）；

V_{6}——墩柱盖梁（或框架梁柱）混凝土总体积。

12）站厅层楼板采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6l}=A_{6l}/A_{6L}\times100\% \tag{4.2.6-12}$$

式中：q_{6l}——站厅层楼板采用预制构件的应用比例；

A_{6l}——站厅层楼板采用预制楼板、预制梁等构件的水平投影面积之和；

A_{6L}——站厅层楼板结构总水平投影面积。

13）高架车站屋面楼板采取预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{6m}=A_{6m}/A_{6M}\times100\% \tag{4.2.6-13}$$

式中：q_{6m}——屋面层水平构件采用预制构件的应用比例；

A_{6m}——屋面层采用预制楼板、预制梁等构件的水平投影面积之和；

A_{6M}——屋面层结构水平投影面积。

14）高架车站采取预制人行天桥的应用比例应按下式计算：

$$q_{6n}=V_{6n}/V_{6N}\times100\% \tag{4.2.6-14}$$

式中：q_{6n}——高架车站中预制人行天桥采用预制构件的应用比例；

V_{6n}——高架车站采用预制人行天桥的混凝土体积之和；

V_{6N}——高架车站各人行天桥的混凝土总体积。

2 整体式道床

1）整体式道床采用预制道床的应用比例应按下式计算：

$$q_{7a}=L_{7a}/L_{7A}\times100\% \tag{4.2.6-15}$$

式中：q_{7a}——整体式道床采用预制道床的应用比例；

L_{7a}——整体式道床采用预制道床的铺轨长度之和；

L_{7A}——整体式道床总铺轨长度。

2）整体式道床采用轨排法施工工艺的应用比例应按下式计算：

$$q_{7b}=L_{7b}/L_{7B}\times100\% \tag{4.2.6-16}$$

式中：q_{7b}——整体式道床采用轨排法施工工艺的应用比例；

L_{7b}——整体式道床采用轨排法施工工艺的铺轨长度之和；

L_{7B}——整体式道床总铺轨长度。

3）整体道床式在隧道内现浇混凝土作业的应用比例应按下式计算：

$$q_{7c}=V_{7c}/V_{7}\times100\% \tag{4.2.6-17}$$

式中：q_{7c}——整体道床式在隧道内现浇混凝土作业的应用比例；

V_{7c}——整体道床式在隧道内现浇混凝土作业的混凝土体积之和；

V_{7}——整体式道床在隧道内的混凝土总体积。

4）整体式道床在隧道内实施钢筋作业的应用比例应按下式计算：

$$q_{7d}=M_{7d}/M_{7}\times100\% \tag{4.2.6-18}$$

式中：q_{7d} ——整体式道床在隧道内实施钢筋作业的应用比例；

M_{7d} ——整体式道床在隧道内实施钢筋作业的钢筋重量之和；

M_{7} ——整体式道床在隧道内现浇混凝土钢筋总重量（不含预制道床的钢筋）。

5）预制道床采用设备连接接口预留预埋工艺的应用比例：

$$q_{7e}=L_{7e}/L_{7E}\times100\% \tag{4.2.6-19}$$

式中：q_{7e} ——采用预制疏散平台的应用比例；

L_{7e} ——预制道床采用设备连接接口预留预埋工艺的长度之和；

L_{7E} ——预制道床总长度。

6）采用预制疏散平台的应用比例应按下式计算：

$$q_{7f}=L_{7f}/L_{7F}\times100\% \tag{4.2.6-20}$$

式中：q_{7f} ——采用预制疏散平台的应用比例；

L_{7f} ——采用预制疏散平台的长度之和；

L_{7F} ——疏散平台总长度。

7）采用小型机械的应用比例应按下式计算：

$$q_{7g}=L_{7g}/L_{7G}\times100\% \tag{4.2.6-21}$$

式中：q_{7g} ——整体式道床采用小型机械的应用比例；

L_{7g} ——整体式道床采用小型机械进行施工的铺轨长度之和；

L_{7G} ——整体式道床总长度。

3 区间桥梁

1）区间桥梁上部结构采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{8a}=L_{8a}/L_{8A}\times100\% \tag{4.2.6-22}$$

式中：q_{8a} ——区间桥梁上部结构采用预制构件的应用比例；

L_{8a} ——区间桥梁上部结构采用预制构件的长度之和；

L_{8A} ——区间桥梁上部结构总长度。

2）区间桥梁高15m及以下的墩柱采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{8b}=N_{8b}/N_{8B}\times100\% \tag{4.2.6-23}$$

式中：q_{8b}——区间桥梁高15m及以下的墩柱采用预制构件的应用比例；

N_{8b}——区间桥梁高15m及以下的墩柱采用预制构件数量；

N_{8B}——区间桥梁高15m及以下的墩柱总数量。

3）区间桥梁采用预制盖梁的应用比例应按下式计算：

$$q_{8c}=N_{8c}/N_{8}\times100\% \tag{4.2.6-24}$$

式中：q_{8c}——区间桥梁采用预制盖梁的应用比例；

N_{8c}——区间桥梁采用预制盖梁的构件数量（不含道岔桥、门型墩盖梁）；

N_{8}——区间桥梁盖梁总数量（不含道岔桥、门型墩盖梁）。

4）预制构件（区间桥梁上部结构、墩柱、盖梁等结构构件）采用标准图设计的应用比例应按下式计算：

$$q_{8d}=N_{8d}/N_{8D}\times100\% \tag{4.2.6-25}$$

式中：q_{8d}——预制构件采用标准图设计的应用比例；

N_{8d}——预制构件采用标准图设计的总数量；

N_{8D}——各类预制构件的总数量。

5）区间桥梁采用预制栏板的应用比例应按下式计算：

$$q_{8e}=L_{8e}/L_{8E}\times100\% \tag{4.2.6-26}$$

式中：q_{8e}——区间桥梁采用预制栏板的应用比例；

L_{8e}——区间桥梁采用预制栏板的长度之和；

L_{8E}——区间桥梁栏板总长度。

6）区间桥梁采用预制防撞护栏的应用比例应按下式计算：

$$q_{8f}=L_{8f}/L_{8F}\times100\% \tag{4.2.6-27}$$

式中：q_{8f}——区间桥梁采用预制防撞护栏的应用比例；

L_{8f}——区间桥梁采用预制防撞护栏的长度之和；

L_{8F}——区间桥梁防撞护栏总长度。

7）区间桥梁高15m以上的墩柱采用预制构件的应用比例应按下式计算：

$$q_{8g}=N_{8g}/N_{8G}\times100\% \qquad (4.2.6\text{-}28)$$

式中：q_{8g}——区间桥梁高15m以上的墩柱采用预制构件的应用比例；

N_{8g}——区间桥梁高15m以上的墩柱采用预制构件数量；

N_{8G}——区间桥梁高15m以上的墩柱总数量。

4 区间隧道各工业化建造技术应用比例按式(4.2.2)以长度单位进行计算。

5 评价等级

5.0.1 由桥梁、隧道、道路、管网等多专业组成的市政工程项目，或由车站、整体式道床、区间桥梁、区间隧道等多专业组成的城市轨道交通工程项目，各专业应同时满足相应最低要求，并按下式计算项目总装配率：

$$P = \sum \alpha_i P_i \tag{5.0.1}$$

式中：P ——项目总装配率；

α_i ——各专业市政工程的装配率权值系数，取各专业实际采用预制构件的造价与该项目所有预制构件的造价占比（为城市轨道交通工程项目时，α_i 为轨道交通工程各专业的装配率权值系数）；

P_i ——各类型市政工程装配率（为城市轨道交通工程项目时，P_i 为轨道交通工程各专业市政工程装配率）。

5.0.2 市政工程工业化建造项目评价等级应符合下列规定：

1 $60\% \leqslant P < 75\%$时，评价为 A 级；

2 $75\% \leqslant P < 90\%$时，评价为 AA 级；

3 $P \geqslant 90\%$时，评价为 AAA 级。

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”。

引用标准名录

1 《装配式建筑评价标准》GB/T 51129
2 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
3 《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232

重庆市工程建设标准

市政工程工业化建造评价标准

DBJ50/T-443-2023

条文说明

2023 重 庆

目　次

1 总 则

1.0.1 为进一步贯彻落实中共中央办公厅国务院办公厅《关于推动城乡建设绿色发展的意见》(中办发〔2021〕37 号)、国务院办公厅《关于大力发展装配式建筑的指导意见》(国办发〔2016〕71 号)、住房城乡建设部等部门《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》(建标规〔2020〕8 号)、重庆人民政府办公厅《关于印发重庆市推进建筑产业现代化促进建筑业高质量发展若干政策措施的通知》(渝府办发〔2020〕107 号)和重庆市住房和城乡建设委员会《关于推动市政工程工业化建造的实施意见》(渝建科〔2021〕70 号)精神,发挥市政工程工业化建造在减排降碳、提质增效、保护环境、缓解交通拥堵等方面的优势,规范和统一市政工程工业化建造的评价体系,制定本标准。

1.0.2 城市桥梁工程包含城市跨江桥、高架主线桥、立交桥、匝道桥和人行天桥等;城市隧道工程包含城市钻爆隧道、盾构隧道与沉管隧道等;城市道路工程包含路基、路面、防护支挡及附属设施等;城市管网工程包括市政管线(电力、通信、燃气、给水、排水、电照、交通监控)管道主体及检查井、工作井、阀门井等附属构筑物;综合管廊包含干线管廊、支线管廊、缆线管廊、过街管廊,及附属构筑物等。

1.0.4 市政工程工业化建造评价可供参考的相关规范、标准和文件包括《装配式建筑评价标准》(GB/T 51129)、《装配式混凝土建筑技术标准》(GB/T 51231)、《装配式钢结构建筑技术标准》(GB/T 51232)、《重庆市装配式建筑装配率计算细则》和《重庆市装配式建筑评价管理办法》等。

3 基本规定

3.0.1 市政工程项目分期、分批或分标段建设及多个工程子项合并组团时，应根据不同建设阶段按照初步设计批复、立项批复或竣工验收报告的规定确定拆分或合并的计算单元。

3.0.2 为保证评价质量和效果，切实发挥评价工作的指导作用，市政工程工业化建造评价分为设计评价和竣工评价。为保证工业化建造设计理念融入市政项目实施过程中，项目宜在设计阶段进行预评价；竣工验收后进行的项目评价是市政工程工业化建造评价的最终结果。

3.0.3 本条是市政工程工业化建造评价的基本条件，符合本条要求的评价项目方可认定为市政工程工业化建造项目；项目能否获得更高的评价等级，尚应按照本标准其他相关规定执行。当计算单元中某一专业分项的造价占项目总造价的比例低于5%时，该专业可不考虑3.0.3-1的要求。

4 装配率计算

4.1 装配率计算方式及计分表

4.1.2 城市桥梁工程、城市隧道工程、城市道路工程、城市管网工程、城市管廊工程等各专业类型在分值计算中，表 4.1.2-1～4.1.2-5 计算分值是一个区间的，计算指标在区间内的采用“内插法”计算，计算结果取小数点后 1 位；低于最低指标的计 0 分；高于最高指标的计该项最高分。

表 4.1.2-1 中相关内容说明如下：

1 上部结构预制构件工业化建造指标要求根据实际工程现状和预制装配难度进行划分，人行天桥已基本实现预制工业化建造，因此工业化建造指标较高，而城市立交桥、匝道桥等结构形式复杂，采用工业化建造难度较大，因此工业化建造指标较低；

2 高于 15m 的桥墩由于尺寸大、重量重、运输难等原因，目前不宜在结构工程中大量推广工业化建造方式；若有新技术、新工艺能够进行高墩的预制，可作为创新项进行加分；

3 采用标准图设计可以统一地区和行业的设计标准，降低预制构件的生产难度，有利于工业化建造的推广，因此在结构工程中考虑；

4 采用高性能材料时，应按现行相关标准规范进行认定后方可计分。

表 4.1.2-2 中相关内容说明如下：

1 常见隧道结构按施作方法不同可分为明挖隧道、钻爆隧道、盾构隧道和沉管隧道，不同隧道建造方式工业化现状差异显著。就土建主体结构而言，盾构隧道和沉管隧道结构均由工厂预

制完成后运输至现场拼装成型，故可认为其为装配式结构；明挖隧道主要为框架结构，技术相对成熟，可在工程中推广使用；钻爆法隧道主体结构目前多为现场浇筑，正向机械化发展，远未达到装配化程度，国外已有个别公司或协会掌握了钻爆隧道装配式技术，可为我国后续应用发展提供借鉴；

2 对于钻爆法隧道，机械化、装配式和智能化发展是工业化发展的重要基础和阶段过程，在现状条件下，将钻爆法隧道机械化、装配式和智能化发展的相关内容作为隧道工程工业化评定的计分条文具有重要意义，结合技术先进性、可行性与隧道工业化发展目标，确定机械化开挖、机械化初期支护、在线安全监测、装配式仰拱与装配式二衬等计分条文；

3 对于检修道/电缆沟/水沟、隔墙(板)、装饰板等结构，无论是什么隧道结构形式，结构装配化不仅具有优质轻便的特点，模块化结构便于运营养护维修，故纳入计分列表。

表 4.1.2-3 中相关内容说明如下：人行地通道采用预制构件拼装或顶推的工艺在重庆市范围内应用较少，此项指标为鼓励项目创新而设置，指标要求较低。故车行地通道纳入城市隧道工程进行计分。

表 4.1.2-4 中相关内容说明如下：

1 综合管网工程装配式内容为应用于市政工程的管网预制成品构筑物。装配式综合管网工程抗震设防烈度为 6 度(0.05g)与 7 度(0.1g)，环境类别为二 α 类。不适用于液化土、腐蚀性土(包括强腐蚀性地下水)等不良地质场地；

2 因现阶段排水工程中预制排水检查井、预制排水沟与预制雨水口技术相对比较成熟，厂家较多，故指标要求较其他管网工程较高；电力工程、通信工程、给水燃气工程装配式构筑物做法选择和施工需满足行业相关标准和要求。

表 4.1.2-5 中相关内容说明如下：

1 装配式城市管廊中所涉及类型复杂多样，无法利用统一

的计算方法涵盖所有类型。因此本标准依据《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015 分别对干线、支线、缆线管廊装配率计算方法做出规定。当项目中仅有其中一项时，按单项计算比例及分值；当项目中含多项时，按单项分别计算比例及均分后，再计算分值。具体如下：

1） 项目中含干线管廊和支线管廊时，项目计算分值＝（干线管廊结构采用预制构件计算分值＋支线管廊结构采用预制构件计算分值）/2；

2） 项目中含干线管廊和缆线管廊时，项目计算分值＝（干线管廊结构采用预制构件计算分值＋缆线管廊结构采用预制构件计算分值）/2；

3） 项目中含支线管廊和缆线管廊时，项目计算分值＝（支线管廊结构采用预制构件计算分值＋缆线管廊结构采用预制构件计算分值）/2；

4） 项目中含干线管廊、支线管廊和缆线管廊时，项目计算分值＝（干线管廊结构采用预制构件计算分值＋支线管廊结构采用预制构件计算分值＋缆线管廊结构采用预制构件计算分值）/3；

2 采用预留预埋工艺强调的是“集成性”避免后期二次打孔，破坏结构主体。在管廊设计的基础上，预留预埋到位以及符合现行标准的规定，即可认定为采用预留预埋工艺。

4.1.3 由多种施工工艺（钻爆法、明挖法、盾构法或沉管法等）组成的城市轨道交通工程区间隧道，其结构工程指标实际得分值Q1 应按下式计算：

$$Q_1 = \sum \alpha_n Q_{1n} \qquad (4.1.3)$$

式中：Q_{1n} ——钻爆法施工、盾构法或沉管法施工、明挖法施工（衬砌结构采用预制构件）的装配率；

α_n ——各类工法的装配率权值系数，取各类型工法隧道的造价与所有隧道的造价占比。

4.1.4 城市轨道交通工程各专业类型城在分值计算中，表4.1.4-1～4.1.4-6中计算分值是一个区间的，计算指标在区间内的采用“内插法”计算，计算结果取小数点后1位；低于最低指标的计0分；高于最高指标的计该项最高分。

表4.1.4-1中相关内容说明如下：鉴于重庆地下车站的不规则性，建设条件受限等因素，导致车站顶板、中板、底板、侧墙在同一断面均采用装配式可能存在困难，因此本标准对顶板、中板、底板、侧墙分别提出了不同比例分值，中板、侧墙、底板相较顶板实施难度较大，为促进地下车站主体结构尽量采用装配式同时保障车站装配率满足本标准装配率要求，故本阶段中板、侧墙、底板预制构件分值较顶板预制构件低。

表4.1.4-2中相关内容说明如下：

1 鉴于目前暗挖车站初衬、二衬结构采用装配式实施难度极大，故本标准未将其纳入计分范围，取而代之为“机械化方法开挖围岩”和“成型钢筋加工配送一体化”，以体现装配式中的机械化作业，故成型钢筋加工配送一体化装配指标比例较地下明挖车站高，其中机械作业相关要求参见“装配式城市隧道工程”，其比例为采用机械化方法开挖围岩的长度除以车站主体结构总长度；

2 站台层、隔墙、装饰板、竖井相关要求按“轨道交通工程（地下明挖车站）”中的要求执行。

表4.1.4-3中相关内容说明如下：高架车站尽量采用工厂化预制构件，避免采用“成型钢筋加工配送一体化”，故高架车站未将“成型钢筋加工配送一体化”纳入装配式计分项。

表4.1.4-4中相关内容说明如下：

1 鉴于轨道交通道床结构的断面在隧道、高架、地面等地段不一致，导致每延米材料消耗存在差异，为简化计算，故道床应用比例按长度计算，不含排水沟；

2 轨排法施工是在铺轨基地中，将钢轨、扣件和预制道床拼装成长度为25m（标准钢轨长度）的轨排结构，然后运至预铺地

段，利用 CPⅢ测量技术确定钢轨线形的同时，实现预制道床定位。轨排法不仅能有在初期将钢轨几何线形调整就位，避免后期利用扣件对钢轨形位进行纠偏，还减少作业作业工序，提升铺设效率。该方法是传统现浇作业时成熟、高效、精确、简便的作业方式，特别适合重庆轨道线路曲折、坡多路陡的建设条件，故本标准将其纳入评价指标，不含特殊减振和道岔地段；

3 鉴于铺轨时，桥面、隧道内作业环境差，在整体道床装配式建造时，推荐道床结构混凝土及钢筋作业在预制工厂或铺轨基地内完成，尽量减少在隧道、桥面等铺轨现场作业量，故本标准将“隧道内混凝土作业”和“隧道内钢筋作业”作为整体道床装配式考核指标；

4 为减少设备对预制道床的损伤，推荐预制道床中的设备连接接口采用预留预埋的方式，故本标准“采用设备连接接口预留预埋工艺”作为整体道床装配式考核指标；

5 鉴于隧道内空间狭小，轨道施工时存在多专业交叉现象，推荐整体道床采用小型机械（即常规便捷的机械设备，无需采用大型特殊专用机械设备）进行铺轨施工作业，故本标准将“采用小型机械施工”作为整体道床装配式创新项。

表 4.1.4-5 中相关内容说明如下：

1 上部结构装配率计算时，不考虑道岔桥、节点桥。对于部分上跨铁路、高速路等地段区间桥梁采用工业化建造时，计算分值按如下原则提高，上跨既有铁路，其分值乘以 1.3 的系数；上跨既有高速、一级公路，其分值乘以 1.2 的系数；

2 采用预制盖梁的应用比例计算时，不考虑道岔桥、车站等大跨、超重构件；

3 由于轨道桥梁中的墩柱、盖梁构件的体积和重量均较大，采用分段预制拼装会导致连接节点较多，节点处理复杂，增大独柱桥墩风险，故推荐采用空心薄壁预制构件。

表 4.1.4-6 中相关内容说明如下：

1　常见隧道结构按施作方法不同可分为明挖隧道、钻爆隧道、盾构隧道和沉管隧道，不同隧道建造方式装配化现状差异显著。就土建主体结构而言，盾构隧道和沉管隧道管片结构均是工厂预制完成后运输至现场拼装成型，故可认为其为工业化建造技术；明挖隧道主要为框架结构，技术相对成熟，可在工程中推广使用；钻爆隧道主体结构目前多为现场浇筑，正向机械化发展，远未达到工业化程度，国外已有个别公司或协会掌握了钻爆隧道工业化建造技术，可为我国后续应用发展提供借鉴；

2　对于钻爆隧道，机械化发展是工业化建造发展的重要基础和阶段过程，故在现状条件下，将钻爆隧道机械化发展的部分内容作为隧道工业化建造评定的条文，如机械化开挖、初期支护与高质量二次衬砌；

3　采用高性能材料时，应按现行相关标准规范进行认定后方可计分。

4.2　应用比例计算

4.2.1　一般情况下，桥梁上部结构形式较为一致、宽度变化不大，各类型附属结构类型相对统一，因此可以采用投影面积或长度进行计算；下部结构截面形式多样，不宜采用高度进行计算，因此采用混凝土体积作为指标。计入分子的预制构件都应满足本标准2.1.1条的要求。

4.2.2　隧道结构为典型的线性半封闭结构，故在隧道相关应用比例计算时，统一采用长度单位进行比例计算。

4.2.4　装配式综合管网工程预制构件的应用比例计算采用数量或长度占比的方式。综合管网工程中非常规构筑物由设计人员根据具体情况采用现浇钢筋混凝土或其他满足要求的材料进行设计，该部分内容不计入计算构筑物的总数量或总长度。