

城市轨道交通工程建设 质量安全控制应知应会

丁树奎 罗平 吴精义 刘鑫 童松 / 编著

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG GONGCHENGJIANSHE
ZHILIANG ANQUAN KONGZHI YINGZHIYINGHUI

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

城市轨道交通工程建设质量 安全控制应知应会

丁树奎 罗 平 吴精义 刘 鑫 童 松 编著



中国铁道出版社

2018年·北京

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通工程建设质量安全控制应知应会/丁树奎
等编著. —北京:中国铁道出版社,2018. 11
ISBN 978-7-113-25086-7

I. ①城… II. ①丁… III. ①城市铁路-轨道交通-工程
质量-安全管理 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 247571 号

书 名:城市轨道交通工程建设质量安全控制应知应会
作 者:丁树奎 罗 平 吴精义 刘 鑫 童 松

责任编辑:梁 雪 编辑部电话:010-51873193
封面设计:崔 欣
责任校对:苗 丹
责任印制:高春晓

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)
网 址:<http://www.tdpress.com>
印 刷:三河市宏盛印务有限公司
版 次:2018年11月第1版 2018年11月第1次印刷
开 本:787mm×960mm 1/16 印张:18.25 字数:330千
书 号:ISBN 978-7-113-25086-7
定 价:60.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)
打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

编写委员会

主编单位：北京市轨道交通建设管理有限公司

中国城市轨道交通协会安全管理专业委员会

编制单位：中咨工程建设监理有限公司、中铁华铁工程设计集团有限公司、北京正远监理咨询有限公司、北京赛瑞斯国际工程咨询有限公司、北京方达工程管理有限公司、北京逸群工程咨询有限公司、北京中铁诚业工程建设监理有限公司

编写委员会主任：丁树奎

编写委员会副主任：罗平、吴精义、刘鑫

主 编：童松

主要编写人员：王先佳、韦华江、肖志韬、陈彦峰、高峰、吴国庆、李承国、牛绍辉、马开龙、翟云明、张鸿雁、武百良、刘林昌、徐中圣、白沙、宗锡远、孟庆丰、毕立、方刚

目 录

1 安全管理	1
1.1 施工依据	1
1.2 常用术语	2
1.2.1 安全事故隐患	2
1.2.2 一般安全事故隐患	2
1.2.3 重大安全事故隐患	2
1.2.4 工程项目应急预案	2
1.2.5 监理的安全管理工作	2
1.2.6 巡 视	3
1.3 应掌握知识	3
1.3.1 专家论证	3
1.3.2 城市轨道交通工程风险管控	3
1.3.3 城市轨道交通工程技术风险控制要点	5
1.3.4 常见安全事故隐患排查	6
1.3.5 特种作业	11
1.3.6 临电、消防安全	11
1.3.7 高架施工安全管理	13
1.3.8 爆破工程安全管理	14
1.3.9 应急预案管理	18
1.3.10 绿色文明施工	19
1.4 应了解知识	19
1.4.1 安全管理	19
1.4.2 特种作业	32
1.4.3 爆破工程安全管理	33
2 质量管理	41
2.1 施工依据	41

2.2 常用术语	41
2.2.1 见证取样及送检	41
2.2.2 首件验收	42
2.2.3 质量事故隐患	42
2.2.4 旁站	42
2.2.5 巡视	42
2.2.6 平行检验	42
2.3 应掌握知识	42
2.3.1 质量终身制	42
2.3.2 施工自检体系	43
2.3.3 见证程序	43
2.3.4 旁站程序	44
2.3.5 质量缺陷处理	44
2.3.6 质量验收	44
2.4 应了解知识	45
2.4.1 平行检验	45
2.4.2 实体检测	45
2.4.3 首件验收	46
2.4.4 监理旁站	47
3 工程测量	49
3.1 施工依据	49
3.2 应掌握知识	49
3.2.1 地面平面控制网	49
3.2.2 地面高程控制网	49
3.2.3 地面线路施工测量	50
3.2.4 地下隧道和车站施工测量	50
3.2.5 高架结构施工测量	53
3.2.6 轨道施工测量	54
3.2.7 车辆基地施工测量	55
3.2.8 磁悬浮和跨座式单轨交通工程施工测量	55
3.2.9 设备安装测量	56
3.2.10 竣工测量	57
3.2.11 第三方测量	57

3.2.12 测量方案、人员、仪器设备	58
3.3 应了解知识	58
3.3.1 地面平面控制网	58
3.3.2 地面高程控制网	59
3.3.3 地面线路施工测量	59
3.3.4 地下隧道和车站施工测量	59
3.3.5 高架结构施工测量	60
3.3.6 轨道施工测量	60
3.3.7 车辆基地施工测量	60
3.3.8 磁悬浮和跨座式单轨交通工程施工测量	60
3.3.9 设备安装测量	61
3.3.10 竣工测量	61
3.3.11 第三方测量	61
4 工程监测	63
4.1 施工依据	63
4.2 应掌握知识	63
4.2.1 监测项目及要求	63
4.2.2 支护结构和周围岩土体监测点布设	64
4.2.3 周边环境监测点布设	67
4.2.4 监测方法及技术要求	69
4.2.5 监测频率	71
4.2.6 监测项目控制值和预警	73
4.2.7 监测成果及信息反馈	77
4.2.8 第三方监测	77
4.2.9 监控量测方案、人员、仪器设备	78
4.3 应了解知识	78
4.3.1 监测项目及要求	78
4.3.2 支护结构和周围岩土体监测点布设	79
4.3.3 周边环境监测点布设	79
4.3.4 监测方法及技术要求	79
4.3.5 监测频率	80
4.3.6 监测项目控制值和预警	81
4.3.7 监测成果及信息反馈	81

4.3.8	第三方监测	82
5	工程材料、构配件	83
5.1	施工依据	83
5.2	应掌握知识	84
5.2.1	水 泥	84
5.2.2	砂、石	85
5.2.3	钢 筋	85
5.2.4	混凝土	88
5.2.5	防水材料	90
5.2.6	预应力筋	92
5.2.7	构 配 件	92
5.3	应了解知识	95
5.3.1	速凝剂	95
5.3.2	粉煤灰	95
5.3.3	防水材料	96
5.3.4	碳素结构钢	99
5.3.5	波纹管	99
5.3.6	构 配 件	99
5.3.7	预拌砂浆	101
5.3.8	预拌喷射混凝土干料	102
5.3.9	预拌盾构注浆料	102
6	地基基础工程	104
6.1	施工依据	104
6.2	应掌握知识	104
6.2.1	基本要求	104
6.2.2	地基工程控制要点	104
6.2.3	基础工程控制要点	107
6.2.4	地下水控制要点	109
6.2.5	边坡工程控制要点	110
6.3	应了解知识	111
6.3.1	基本要求	111
6.3.2	地基工程控制要点	112

6.3.3	基础工程控制要点	116
6.3.4	特殊土地基基础工程控制要点	121
6.3.5	地下水控制要点	121
6.3.6	边坡工程控制要点	122
7	防水工程	125
7.1	施工依据	125
7.2	应掌握知识	125
7.2.1	一般规定	125
7.2.2	卷材防水层施工控制要点	126
7.2.3	塑料防水板防水层施工控制要点	128
7.2.4	涂料防水层施工控制要点	129
7.2.5	水泥砂浆防水层施工控制要点	129
7.2.6	膨润土防水材料防水层施工控制要点	130
7.2.7	细部构造防水施工控制要点	131
7.2.8	地下连续墙防水施工控制要点	132
7.3	应了解知识	133
7.3.1	轨道交通施工主要防水材料的种类	133
7.3.2	防水材料的进场验收控制要点	133
7.3.3	防水层铺设的基面控制要点	134
7.3.4	防水层修补控制要点	134
7.3.5	细部构造防水施工控制要点	134
7.3.6	混凝土结构自防水控制要点	135
7.3.7	地下连续墙防水施工控制要点	136
7.3.8	盾构法区间隧道防水施工控制要点	136
8	模板工程	138
8.1	施工依据	138
8.2	应掌握知识	138
8.2.1	模板材质要求	138
8.2.2	模板安装控制要点	139
8.2.3	模板拆除控制要点	140
8.2.4	组合钢模板安装及拆除控制要点	143
8.2.5	方案审定、验收	144

8.3 应了解知识	144
8.3.1 模板安装控制要点	144
8.3.2 大模板施工控制要点	145
8.3.3 模板支撑系统控制要点	145
8.3.4 衬砌模板台车控制要点	146
8.3.5 组合钢模板安装前控制要点	147
9 脚手架工程	148
9.1 施工依据	148
9.2 应掌握知识	148
9.2.1 一般规定	148
9.2.2 盘扣式钢管脚手架控制要点	150
9.2.3 扣件式钢管脚手架控制要点	152
9.2.4 碗扣式钢管脚手架控制要点	155
9.2.5 危险性较大的分部分项工程范围	156
9.3 应了解知识	157
9.3.1 脚手架材料及配件	157
9.3.2 脚手架可调托撑、可调底座相关规定	158
9.3.3 脚手架质量控制要点	158
9.3.4 门式钢管脚手架安装控制要点	159
9.3.5 满堂脚手架验收控制要点	159
10 钢筋混凝土工程	161
10.1 施工依据	161
10.2 应掌握知识	161
10.2.1 钢筋工程	161
10.2.2 混凝土工程	163
10.3 应了解知识	168
10.3.1 钢筋工程控制要点	168
10.3.2 混凝土工程控制要点	169
11 明挖工程	172
11.1 施工依据	172
11.2 应掌握知识	172

11.2.1	施工准备	172
11.2.2	基坑支护控制要点	173
11.2.3	土石方工程控制要点	177
11.2.4	主体工程控制要点	179
11.3	应了解知识	181
11.3.1	基坑支护控制要点	181
11.3.2	土石方工程控制要点	192
11.3.3	主体工程控制要点	193
11.3.4	盖挖法控制要点	196
11.3.5	铺盖法施工技术	198
12	暗挖工程	200
12.1	施工依据	200
12.2	应掌握知识	200
12.2.1	超前小导管预注浆加固地层施工过程控制要点	200
12.2.2	土方开挖施工过程控制要点	200
12.2.3	钢格栅、钢筋网加工及安设施工过程控制要点	201
12.2.4	锁脚锚管施工过程中控制要点	202
12.2.5	喷射混凝土施工过程中控制要点	202
12.2.6	初期支护背后注浆施工过程控制要点	203
12.2.7	塑料防水板施工过程控制要点	204
12.2.8	二次衬砌施工过程中控制要点	204
12.2.9	二次衬砌背后充填注浆施工过程控制要点	205
12.2.10	矿山法非标准段混凝土工程控制要点	205
12.2.11	矿山法施工特殊部位控制要点	205
12.2.12	钢管混凝土控制要点	206
12.3	应了解知识	208
12.3.1	基本知识	208
12.3.2	空洞普查	208
12.3.3	超前小导管预注浆加固地层	208
12.3.4	土方开挖	209
12.3.5	喷射混凝土	210
12.3.6	初期支护背后注浆	211
12.3.7	塑料防水板	211

12.3.8	背后充填注浆	212
12.3.9	二次衬砌施工	212
12.3.10	施工缝、变形缝	213
12.3.11	暗挖工程施工过程残余水的处理	214
12.3.12	穿越重大风险或复杂环境的控制	214
12.3.13	暗挖爆破工程施工	214
12.3.14	地铁暗挖冻结法施工	215
13	盾构工程	216
13.1	施工依据	216
13.2	应掌握知识	216
13.2.1	施工准备	216
13.2.2	重要部位和环节施工前条件核查	216
13.2.3	盾构掘进、拼装控制要点	217
13.2.4	盾构施工异常报警	217
13.2.5	盾构测量控制要点	218
13.2.6	开仓作业控制要点	218
13.2.7	始发与到达控制要点	219
13.2.8	同步注浆、二次补浆控制要点	219
13.2.9	成型隧道验收	219
13.2.10	盾构隧道监控量测	219
13.2.11	联络通道施工	220
13.3	应了解知识	220
13.3.1	盾构测量	220
13.3.2	始发与到达	220
13.3.3	盾构调头和过站、空推	221
13.3.4	盾构隧道防水	221
13.3.5	盾构施工重大风险工程管理	221
14	高架工程	223
14.1	施工依据	223
14.2	应掌握知识	223
14.2.1	下部结构	223
14.2.2	上部结构	224

14.2.3	预埋件工程	226
14.2.4	支座工程	226
14.2.5	预应力工程	227
14.2.6	排架工程(支架预压)	228
14.2.7	吊装工程	229
14.3	应了解知识	229
14.3.1	上部结构	229
14.3.2	支座工程	231
14.3.3	预应力工程	232
14.3.4	排架工程	233
15	路基工程	234
15.1	施工依据	234
15.2	应掌握知识	234
15.2.1	基本规定	234
15.2.2	地基处理	234
15.2.3	基床以下路堤	235
15.2.4	基 床	237
15.2.5	路 堑	238
15.3	应了解知识	238
15.3.1	地基处理	238
15.3.2	基床以下路堤	239
15.3.3	路 堑	240
15.3.4	重力式挡土墙	241
15.3.5	扶壁式挡土墙	241
15.3.6	路基排水	241
15.3.7	单位工程观感质量评定	241
16	爆破工程	243
16.1	施工依据	243
16.2	应掌握知识	243
16.2.1	开工前准备	243
16.2.2	一般规定	243
16.2.3	过程检查要点	244

16.2.4	起爆方法	244
16.2.5	露天爆破	245
16.2.6	隧道光面与预裂爆破	245
16.2.7	爆破工程监测与验收	246
16.3	应了解知识	246
16.3.1	一般规定	246
16.3.2	起爆方法	247
16.3.3	露天爆破	247
16.3.4	控制爆破	247
16.3.5	其他爆破	248
16.3.6	隧道光面与预裂爆破	248
16.3.7	爆破工程监测与验收	248
17	冻结工程	250
17.1	施工依据	250
17.2	应掌握知识	250
17.2.1	开工前准备	250
17.2.2	开挖准备及试开挖	250
17.2.3	应急预案	252
17.3	应了解知识	252
17.3.1	冻结工程的术语及参数	252
17.3.2	冻结法的特点	253
17.3.3	冻结法适用条件	254
17.3.4	施工工艺	254
17.3.5	冻结器的铺设	254
17.3.6	冻结系统安装	255
17.3.7	冻结制冷	255
17.3.8	隧道开挖和支护	255
17.3.9	施工监测	256
17.3.10	停 冻	256
18	大型施工机械	257
18.1	施工依据	257
18.2	应掌握知识	257

18.2.1	工作内容	257
18.2.2	轨道交通大型施工机械的分类	257
18.2.3	施工机械管理一般常识	258
18.3	应了解知识	259
18.3.1	起重机械设备安装、拆卸要求	259
18.3.2	大型施工机械设备使用	261
18.3.3	施工机械设备使用	270
19	临电、消防	272
19.1	施工依据	272
19.2	应掌握知识	272
19.2.1	施工现场消防安全	272
19.2.2	施工临时用电	272
19.3	应了解知识	273
19.3.1	施工现场消防安全	273
19.3.2	施工临时用电	275

1 安全管理

1.1 施工依据

(1)《民用爆炸物品安全管理条例》国务院令第 466 号公布,国务院令第 653 号修订。

(2)《建筑施工脚手架安全技术统一标准》(GB 51210—2016)。

(3)《爆破安全规程》(GB 6722—2014)。

(4)《建设工程施工现场消防安全技术规范》(GB 50720—2011)。

(5)《架桥机安全规程》(GB 26469—2011)。

(6)《建筑工程绿色施工规范》(GB/T 50905—2014)。

(7)《市政架桥机安全使用技术规程》(JGJ 266—2011)。

(8)《施工现场机械设备检查技术规程》(JGJ 160—2008)。

(9)《建筑施工易发事故防治安全标准》(JGJ/T 429—2018)。

(10)《爆破作业单位资质条件和管理要求》(GA 990—2012)。

(11)《爆破作业项目管理要求》(GA 991—2012)。

(12)《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》住房和城乡建设部令第 37 号。

(13)《建筑起重机械安全监督管理规定》建设部令第 166 号。

(14)《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》安全生产监督管理总局 16 号令。

(15)《关于实施〈危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》建办质〔2018〕31 号。

(16)《关于印发大型工程技术风险控制要点的通知》建质函〔2018〕28 号。

(17)《关于加强城市轨道交通工程关键节点风险管控的通知》建办质〔2017〕68 号。

(18)《城市轨道交通工程质量安全检查指南》建质〔2016〕173 号。

(19)《关于印发〈消防安全重点单位微型消防站建设标准(试行)〉、〈社区微型消防站建设标准(试行)〉的通知》公消〔2015〕301 号。

(20)《关于印发城市轨道交通建设工程质量安全事故应急预案管理办法的通知》建质〔2014〕34 号。

(21)《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》建质〔2010〕5号。

(22)《建筑施工特种作业人员管理规定》建质〔2008〕75号。

1.2 常用术语

1.2.1 安全事故隐患

工程参建单位从事城市轨道交通建设施工管理中存在的可能导致生产安全事故发生的物的危险状态、人的不安全行为和管理上的缺陷。根据事故隐患的危害和整改难易程度,分为一般安全事故隐患和重大安全事故隐患。

1.2.2 一般安全事故隐患

是指危害和整改难度较小,且能够及时消除的事故隐患。

1.2.3 重大安全事故隐患

是指危害或整改难度较大,应当全部或局部停工,并经过一定时间整改治理方能排除的隐患,或因外部因素影响致使工程参建单位自身难以排除的隐患。

1.2.4 工程项目应急预案

工程项目应急预案是指针对某一类型或某几类型城市轨道交通建设工程质量安全事故而预先制定的工作方案。主要规定应急响应责任人、风险防范和监测、信息报告、预警响应、应急处置、人员疏散组织和路线、可调用或可请求援助的应急资源情况以及实施步骤等,体现自救互救、信息报告和先期处置特点。

1.2.5 监理的安全管理工作

可归纳为“两个审查”、“一个巡查”和“一个报告”,即:一是审查施工单位编制的施工组织设计中的安全技术措施和审查危险性较大的分部分项工程专项施工方案(对超过一定规模的危险性较大分部分项工程专项施工方案,在专家论证前专项施工方案应当通过施工单位审核和总监理工程师审查);二是审查施工企业的安全生产许可证、相关负责人的安全培训资质以及特种人员的上岗资质证书;三是按照监理实施细则和法规要求定期巡查施工现场,发现隐患及时下发整改单,并跟踪检查落实;四是对不按照监理指令进行整改落实,致使安全隐患继续存在或扩大,应及时报告建设单位和工程所在地住房城乡建设主管部门。