

城市轨道交通工程 常见质量问题控制指南

住房和城乡建设部工程质量安全监管司 组织审定

江苏省住房和城乡建设厅

苏州市轨道交通集团有限公司 组织编写

住房和城乡建设部城市轨道交通工程质量安全专家委员会

中国建筑工业出版社

城市轨道交通 常见质量问题控制指南

住房和城乡建设部工程质量安全监管司

组织审定

江苏省住房和城乡建设厅

苏州市轨道交通集团有限公司

组织编写

住房和城乡建设部城市轨道交通工程质量安全专家委员会

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通工程常见质量问题控制指南/住房城乡建设
部工程质量安全监管司组织审定. —北京: 中国建筑工业出
版社, 2015. 10

ISBN 978-7-112-18305-0

I. ①城… II. ①住… III. ①城市铁路—铁路工程—工
程质量—质量控制—指南 IV. ①U239.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 172912 号

本书针对城市轨道交通工程常见的质量问题进行系统性分析、研究, 从人员、机械、材料、方法和环境等方面进行了原因分析, 并从管理制度、管理手段、技术方案等方面提出了预防和控制方法。本书按车站工程、区间工程、车辆段、停车场及基地工程, 供电、轨道及系统工程, 编制了 4 篇 15 章共 150 个常见问题的问题描述、原因分析、标准及控制措施。

本书可作为广大城市轨道交通工程从业人员质量管理的参考资料, 也可作为轨道交通工程质量管理人
员、一线班组质量培训的教材。

责任编辑: 刘 江 范业庶 万 李

责任设计: 李志立

责任校对: 李美娜 赵 颖

城市轨道交通工程常见质量问题控制指南

住房城乡建设部工程质量安全监管司 组织审定

江苏省住房和城乡建设厅

苏州市轨道交通集团有限公司 组织编写

住房城乡建设部城市轨道交通工程质量安全专家委员会

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京永峥有限责任公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 850 × 1168 毫米 1/16 印张: 12 3/4 字数: 354 千字

2015 年 10 月第一版 2015 年 10 月第一次印刷

定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-18305-0

(27541)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编审委员会

主 编：徐学军

副 主 编：张大春 蔡 荣

编写人员：徐学军 张大春 朱 伟 蔡志军

蔡 荣 石平府 张 俭 俞菱庆

刘农光 朱 宁 王健男 王效文

郭 建 罗跟东 陈 贵 朱绍伟

王华兵 朱炎兵 梁志恒 林昶隆

肖 俊 路明鉴 王 辉 查红星

胡有宝 徐 铭 李 海 刘光伟

余 强 许琼果 倪 端 张建鹏

郭耀雄 杨 能 陈 鹏 魏良丰

胡家明 许明博 卢红标 连慧亮

王 鹏 刘永勤

审 稿：金 淮 鲁 屹 杨和平 姚春桥

吴鸿军 马天文 张金荣 崔天麟

序

近年来，我国城市轨道交通工程建设不断提速。目前，国务院批复了 39 个城市的近期建设规划，总里程 6300 多公里，总投资额接近 3.3 万亿元，大部分工程将于 2020 年前建成。未来几年，城市轨道交通工程建设仍将保持高速发展态势。

城市轨道交通多为地下工程，地质条件和周边环境复杂，工程技术难度高，各地尤其是新开始建设轨道交通工程的城市普遍面临着经验不足，技术管理人才缺乏，一线作业人员技能欠缺等问题，亟需加强人员培训。为指导和规范地方培训工作，2015 年住房城乡建设部工程质量安全监管司组织专家编纂了城市轨道交通工程质量安全风险控制系列培训手册。编审人员广泛征求意见，充实内容，数易其稿，力求完善。

本套培训手册共分四册，即：《城市轨道交通工程安全风险管理体系构建指南》、《城市轨道交通工程地质风险分析与对策》、《城市轨道交通工程常见质量问题控制指南》、《城市轨道交通工程设备安装调试作业指南》。手册注重实操性，图文并茂、案例详实。既介绍法律法规、标准规范，又分析工程实践重点和难点；既阐释专业技术知识，又剖析常见问题和薄弱环节；力求学以致用，解决实际问题。

本系列手册适用于城市轨道交通工程建设主管部门和有关企业组织开展的针对技术管理和一线操作人员的培训工作。旨在让有关人员了解质量安全风险控制的重点难点和变化规律，强化各项措施落实，提高风险控制能力，确保工程质量安全水平。

住房城乡建设部 副部长：

2015 年 10 月

前 言

为适应我国城市轨道交通快速发展的需要，进一步提高城市轨道交通工程常见质量问题的防治和控制水平，住房城乡建设部工程质量安全监管司组织编制了《城市轨道交通工程常见质量问题控制指南》。

本书是在住房城乡建设部《城市轨道交通工程常见质量问题及控制研究》课题研究成果的基础上，由江苏省住房和城乡建设厅组织苏州市轨道交通集团有限公司等有关单位和人员编制而成。本书编写组以国家现行法律法规、技术标准等为依据，在广泛调研我国在建城市轨道交通工程常见质量问题的基础上，认真总结国内城市轨道交通建设多年质量管理的实践经验和科研成果，根据《城市轨道交通建设工程验收管理暂行办法》（建质〔2014〕42号）文件规定，按照车站工程，区间工程，车辆段、停车场及基地工程，供电、轨道及系统工程，编制了4篇15章共150个常见质量问题，分别就问题描述、原因分析、标准及控制措施等方面进行论述。

本书主要针对实体工程存在的质量问题和质量缺陷进行研究，就常见质量问题从人员、机械、材料、方法和环境等方面进行了原因分析，并从管理制度、管理手段、技术方案等方面提出了预防和控制方法，对于临时结构等存在的质量问题，不在本书研究范围之内。

本书编写的特点是：贯彻“抓住重点、问题导向、力求实用”的原则，对城市轨道交通工程常见的质量问题进行系统性分析、研究，提出具体防控措施，注意了与有关规范、标准的衔接，但又有关照与补充，可作为广大轨道交通从业人员质量管理的参考资料，也可作为广大轨道交通工程质量管理、一线班组质量培训的教材。

由于编者水平有限，在质量问题分析中难免有遗漏和不妥之处，恳请读者批评指正。

本书编审委员会

2015年10月

目 录

第1篇 车站工程	1
第1章 车站主体结构工程	1
1.1 地下连续墙渗漏水	1
1.2 地下连续墙露筋	4
1.3 地下连续墙侵限	5
1.4 地下连续墙鼓包	6
1.5 混凝土结构露筋	6
1.6 混凝土结构蜂窝、麻面	7
1.7 混凝土结构表面不平整	8
1.8 混凝土结构施工缝渗漏水	10
1.9 混凝土结构变形缝及诱导缝渗漏水	11
1.10 混凝土侧墙裂缝渗漏水	12
1.11 混凝土结构后浇洞口渗漏水	13
1.12 混凝土结构预埋件渗漏水	14
1.13 混凝土结构竖向构件“烂根”	15
1.14 混凝土结构钢筋间距不均	16
1.15 混凝土结构钢筋保护层超限	17
1.16 混凝土顶板贯穿性裂缝	17
1.17 现浇结构大体积混凝土裂缝	19
1.18 逆作法车站混凝土结构裂缝	21
1.19 暗挖车站初期支护混凝土结构裂缝	22
1.20 暗挖车站开挖面流砂、漏浆	23
1.21 暗挖车站钢管柱偏位	24
1.22 暗挖车站扣拱变形	26
1.23 钢结构基础预埋件偏位	28
1.24 高架车站雨污水管堵塞	29
1.25 高架车站屋面积水、漏水	30
1.26 高架车站钢结构线型不顺畅	31
第2章 车站机电安装工程	32
2.1 金属风管表面不平整	32
2.2 防火阀功能失效	33
2.3 出风口风量小	33
2.4 风机运行噪声大	34
2.5 风管结露	37

2.6	管道穿楼板、墙面处漏水	38
2.7	自动喷淋头喷水、排水不畅	39
2.8	水管连接处漏水	40
2.9	消火栓箱不能正常使用	41
2.10	盘柜母线无法搭接	42
2.11	电缆非正常发热、漏电	42
2.12	盘柜无法检修	43
2.13	灯具不亮或闪烁	44
2.14	设备外壳漏电	44
2.15	桥架过沉降缝出现形变	45
2.16	接地扁钢腐蚀严重	46
2.17	灯具安装不规范	47
2.18	设备、盘柜电缆损伤	47
2.19	线缆号牌、标示混乱	48
第3章	车站建筑装饰装修工程	49
3.1	环氧地坪起泡、起皮、不平整	49
3.2	人造石变形、空鼓、变色	50
3.3	天然石材泛碱、污损	51
3.4	墙体抹灰层空鼓、脱落	52
3.5	涂料面层起皮、霉变	53
3.6	门窗变形、开启困难	54
3.7	吊顶开裂、不平整	54
3.8	石材幕墙安装不牢固、色差大	55
3.9	铝板拼缝间隙不均匀	56
3.10	出入口装饰板材胶接不牢	57
3.11	扶手栏杆晃动	57
3.12	厕、浴间地面渗漏	58
3.13	钢结构涂装开裂、脱落	59
3.14	导向牌安装不牢固	60
第4章	车站电梯工程	61
4.1	电梯轿厢晃动大	61
4.2	电梯门启闭异常	61
4.3	电梯轿厢不水平	62
4.4	电梯滑梯	63
第5章	车站屏蔽门工程	64
5.1	屏蔽门滑动门启闭故障	64
第6章	车站人防工程	65
6.1	人防门密闭性能差	65
6.2	人防门启闭困难	66
第2篇	区间工程	67
第7章	矿山法区间隧道工程	67

7.1	洞门环向渗漏水	67
7.2	隧道开挖超、欠挖	68
7.3	初支侵限	69
7.4	初支渗漏水	70
7.5	大跨度隧道多步开挖钢架安装错位	70
7.6	防水层破损	71
7.7	二衬施工缝渗漏水	72
7.8	衬砌背后空洞	73
7.9	衬砌裂缝	73
7.10	衬砌混凝土表观质量差	75
7.11	小间距后行隧道应力破坏	75
第8章	盾构区间工程	77
8.1	端头加固（非冷冻法）止水效果差	77
8.2	洞门钢环安装偏位	78
8.3	混凝土管片钢筋骨架尺寸不准确	79
8.4	混凝土管片尺寸偏差大	80
8.5	混凝土管片外弧出现裂纹	80
8.6	混凝土管片麻面、破损	81
8.7	成型隧道轴线偏差超限	83
8.8	小半径成型隧道质量缺陷	84
8.9	成型隧道渗漏水	86
8.10	成型隧道管片错台	87
8.11	成型隧道管片碎裂	88
8.12	成型隧道椭圆度超标	89
8.13	成型隧道上浮或下沉	90
8.14	后浇环梁（井接头）渗漏水	91
8.15	联络通道开挖缺陷	92
8.16	联络通道渗漏水	93
8.17	联络通道后期沉降	94
第9章	高架区间工程	95
9.1	钻孔桩塌孔、断桩、短桩	95
9.2	钻孔桩偏位	97
9.3	转体法施工轴线偏位	98
9.4	箱梁预应力施加质量缺陷	99
9.5	预应力结构孔道堵塞、压浆不实	101
9.6	预应力张拉滑丝、断丝	103
9.7	箱梁混凝土观感质量差	104
9.8	挂篮法施工0号块混凝土结构麻面	105
9.9	挂篮法施工合龙段混凝土开裂	106
9.10	悬臂灌注连续梁线型不畅	106
9.11	伸缩缝间隙超标	107
9.12	区间排水不畅	108

9.13 桥梁预制栏板安装缺陷	108
第3篇 车辆段、停车场及基地工程	110
第10章 轨道路基及道路工程	110
10.1 路基沉降	110
10.2 土工织物或加劲土地基表面开裂	111
10.3 地基加固强度不足	112
第11章 基地工程	114
11.1 回填土方出现“橡皮土”	114
11.2 静力压桩断裂、倾斜、桩顶位移	115
11.3 静力压桩桩顶标高偏差	117
11.4 混凝土砌块砌体灰缝不均、开裂	118
11.5 钢结构网架变形	119
11.6 玻璃幕墙脱落	120
11.7 玻璃幕墙渗漏水	122
11.8 金属板屋面板材变形、渗漏水	123
11.9 劲性柱变形	124
第12章 车辆段工艺设备安装工程	126
12.1 车辆检修设备无法安装	126
第4篇 供电、轨道及系统工程	127
第13章 供电工程	127
13.1 变电所盘柜无法安装	127
13.2 变电所设备远方操作功能受限	128
13.3 电流框架保护误动作	129
13.4 接触网刮弓、硬点	129
13.5 接触网电连接受力影响弓网受流	130
13.6 环网电缆腐蚀	131
第14章 轨道工程	133
14.1 整体道床积水	133
14.2 整体道床伸缩缝开裂	134
14.3 钢轨焊接接头错牙	134
14.4 线路应力放散不均匀、锁定轨温超限	136
14.5 钢轨、扣件、垫板安装离缝	137
第15章 系统工程	138
15.1 自动折返按钮不复位	138
15.2 司机冒进信号	138
15.3 道床预留过轨孔错误或缺失	139
15.4 桥架发生触电	139
15.5 线槽不美观、防火不合格	140
15.6 线盒遗漏、信息插座高度不统一	141
15.7 双绞线、光缆、跳纤及连接器件连接不通	142

15.8	预埋线槽找平层凸出装饰地面	143
15.9	自动售票机出售过期票	144
15.10	检票机不能识别特定日票	144
15.11	网络故障、通信中断	145
15.12	通信协议异常、点表错位	145
15.13	温度调节耗时长、无效果	146
15.14	IO 箱强电串入、模块烧坏	146
15.15	故障电流烧坏设备	147
15.16	FAS 设备误报或感应电压损坏设备	147
15.17	探测器不报警或报警迟滞	148
15.18	模块箱内进水损坏设备	149
15.19	防排烟系统火灾模式触发错误	149
附录		151
附录一	建设工程质量管理条例（国务院令第 279 号）	151
附录二	城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法（建质〔2010〕5 号）	159
附录三	城市轨道交通建设工程验收管理暂行办法（建质〔2014〕42 号）	166
附录四	建筑施工项目经理质量安全责任十项规定（建质〔2014〕123 号）	170
附录五	建筑工程五方责任主体项目负责人质量终身责任追究暂行办法 （建质〔2014〕124 号）	175
附录六	工程建设标准强制性条文（城市建设部分摘录）	178

第 1 篇 车 站 工 程

城市中修建地下车站，其施工方法受到地面建（构）筑物、道路、管线、地质条件、环境保护、施工机具以及资金条件等多重因素的影响，因此所采用的施工方法也不尽相同。施工方法的选择应综合考虑工程的性质、规模、地质、水文条件、地面和地下障碍物、施工设备、环保以及工期要求等因素，经全面的技术经济比较后确定。

地下车站工程主要有明挖法（有围护结构、无围护结构）、盖挖法（盖挖顺做、盖挖逆做、盖挖半逆做）和浅埋暗挖法三种。

本章节按照车站工程所含主体结构、建筑给（排）水、建筑电气、通风空调及装饰装修等分部工程的施工工艺和工法进行编制，另外，增加了电梯、屏蔽门及人防工程常见质量问题控制。

第 1 章 车站主体结构工程

目前，国内外城市轨道交通建设中，车站主体结构中明挖、盖挖和暗挖车站均设置有围护结构，围护结构中地下连续墙围护结构有时兼作车站主体结构。

明挖车站是先从地表向下开挖基坑至设计标高，然后在基坑内的预定位置由下而上建造主体结构及其防水措施，最后回填土并恢复路面。作为地铁车站常用施工方法，其常见质量问题较为普遍。

盖挖车站是先盖后挖，即先由地面向下开挖至一定深度后，将顶部封闭，其余的下部工程在封闭的顶盖下进行施工。其中逆作法混凝土结构的水平施工缝的处理较为困难（易漏水）。其常见质量问题多发在施工缝、后浇洞口及预埋件等方面。

暗挖车站是在城镇软弱围岩地层中，在浅埋条件下修建的地下车站，以改造地质条件为前提，以控制地表沉降为重点，以格栅（或其他钢结构）和锚喷作为初期支护手段，遵循“新奥法”大部分原理，按照“十八字”原则（即管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测）进行隧道的设计和施工。浅埋暗挖法不允许带水作业，如果含水地层达不到疏干条件而带水作业，开挖面的稳定性将时刻受到威胁，甚至发生塌方事故。其常见质量问题多发在开洞门、洞身掘进、初期支护、钢管柱安装等方面。

高架车站较地下车站，因其投资小、建设周期短、运营成本相对低廉，而广泛使用在市郊线或大城市的市郊段，钢结构安装、预应力施工、混凝土灌注等是其质量控制的重点。

1.1 地下连续墙渗漏水

1.1.1 存在问题及现象描述

地下连续墙墙体或接缝处渗水、漏水、漏砂（图 1.1-1）。

1.1.2 原因分析

1.1.2.1 墙体混凝土灌注过程中，由于槽壁坍塌或者杂土落入，导致地下连续墙墙体夹泥，在开挖过程中，夹泥位置的泥土受坑外水土压力溢出，形成通道，发生渗漏水。

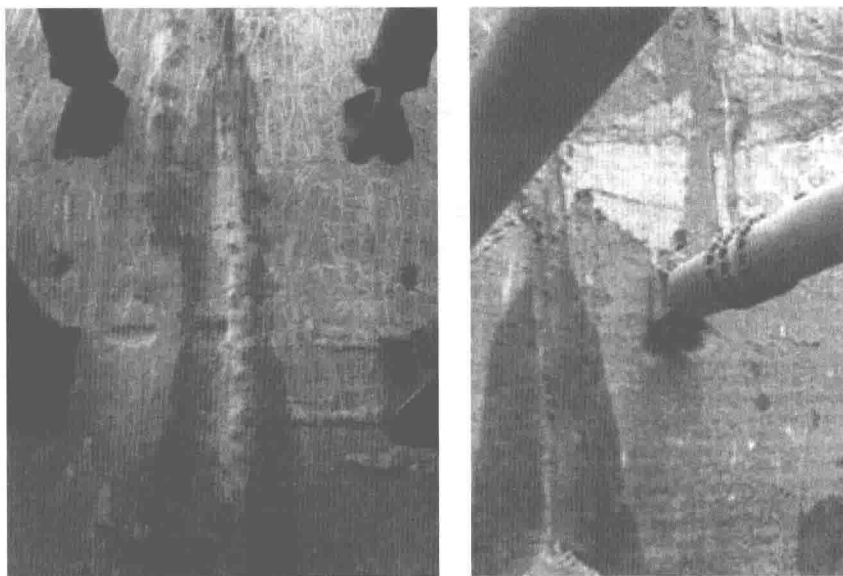


图 1.1-1 地下连续墙接缝处渗漏水

1.1.2.2 墙体混凝土灌注过程中,出现混凝土灌注中断,导致墙体出现冷缝,形成渗漏水通道,在开挖过程中发生渗漏水。

1.1.2.3 墙体混凝土灌注过程中,发生导管堵塞、导管脱落、导管卡在钢筋笼中等问题,在处理导管的过程中,已初凝的混凝土或导管内混凝土直接落入槽段中,导致墙体出现冷缝或蜂窝,形成渗漏水通道,导致开挖过程中发生渗漏水。

1.1.2.4 由于槽段接头清刷不彻底,造成先后施工的地下连续墙接缝中的泥皮、渣土等有残留,导致在混凝土灌注完成后,地下连续墙接缝夹泥,在开挖过程中,夹泥位置泥土受坑外水土压力作用脱落,形成通道,发生渗漏水。

1.1.2.5 由于成槽垂直度偏差过大,先后施工的地下连续墙在下部发生错位,导致地下连续墙接缝处分叉,分叉处出现漏水、漏砂现象。

1.1.2.6 混凝土灌注时发生绕流,对绕流混凝土处理不彻底而造成侧壁清刷困难,或锁口管没有锁定而落入槽内,导致无法拔出,地下连续墙接缝处在基坑开挖后发生渗漏。

1.1.2.7 支撑不及时,造成地连墙变形过大,致使地连墙接缝拉裂而漏水。

1.1.3 标准及控制措施

1.1.3.1 避免地下连续墙墙体夹泥。

1 在地下连续墙的施工过程中,保持导墙四周地表清洁,确保无杂土掉落槽段中。

2 做好清槽换浆,确保刷壁效果,避免出现接缝夹泥。

3 确保混凝土灌注前和灌注过程中泥浆性能满足表 1.1-1 中的循环泥浆各项指标要求。在混凝土灌注过程中,每车混凝土测一次坍落度,每拆两节导管测一次泥浆密度。

4 施工过程中,施工技术人员应严格执行 24h 值班制度,混凝土灌注过程,监理应旁站监督。

5 钢筋笼的吊装、下放和连接应紧凑,避免停滞时间过长,以减小混凝土灌注前孔底沉渣厚度,避免破坏侧壁泥皮。

6 钢筋笼入槽就位后,混凝土灌注前必须进行二次清底,沉渣厚度不得超过 100mm。

地下连续墙成槽泥浆参数表 表 1.1-1

泥浆性能	新配置		循环泥浆		废弃泥浆		检验方法
	黏性土	砂性土	黏性土	砂性土	黏性土	砂性土	
密度（g/cm ³ ）	1.04 ~ 1.05	1.06 ~ 1.08	<1.10	<1.15	>1.25	>1.35	密度计
黏度（s）	20 ~ 24	25 ~ 30	<25	<35	>50	>60	漏斗计
含砂率（%）	<3	<4	<4	<7	>8	>11	洗砂瓶
pH 值	8 ~ 9	8 ~ 9	>8	>8	>14	>14	试纸

7 槽段垂直度检测：用超声波测壁仪器在槽段左中右三个平面位置分别入槽扫描槽壁壁面，扫描记录中壁面最大凸出量或凹进量（以导墙面为扫描基准面）与槽段深度之比即为壁面垂直度，三个位置的平均值即为槽段壁面平均垂直度。槽段垂直度的表示方法为： X/L 。其中 X 为壁面最大凹凸量， L 为槽段深度。允许偏差为 $1/300$ 。

8 对于灌注混凝土时的局部坍孔，可将沉积在混凝土上的泥土用吸泥机吸出，继续灌注。

1.1.3.2 保证混凝土连续供应和连续灌注。

1 施工前与商品混凝土搅拌站签订混凝土连续供应协议，并签约备用商品混凝土搅拌站，确保混凝土连续供应。

2 制定施工现场混凝土连续灌注专项应急预案，确保出现泥浆外运、设备故障、停水、停电以及其他可能导致混凝土不能连续灌注的突发状况时，按事先制定的对策进行有效故障排除，确保混凝土连续灌注。

3 坚持施工技术人员到混凝土搅拌站驻场制度，确保混凝土原材料质量符合配合比要求，还应满足水下混凝土的施工要求，具有良好的和易性和流动性。混凝土配比中水灰比一般小于 0.6，坍落度控制在 18 ~ 22cm。对不符合配合比要求的混凝土坚决退场，不得使用。

1.1.3.3 保证导管不脱落、不堵管。

1 严格验收钢筋笼，确保导管仓加强筋按要求制作。导管拼装过程中需有专人进行监督，导管拼接满足气密性要求、拼接牢固。施工过程中，再次检查导管仓，割除影响导管通道的措施钢筋，保证导管上下容易，不被卡滞。

2 控制首次混凝土灌注的用量，保证埋管深度不小于 500mm。

3 实测槽孔混凝土灌注时的混凝土顶面深度，计算导管理深，确保导管理入混凝土中的深度保持在 1.5 ~ 3.0m 之间，及时按导管理入混凝土的要求深度进行拔、拆导管，以防导管理入混凝土过深，导致堵管事件发生，并防止导管被拔出。

4 控制两导管灌注混凝土面的高差不应大于 0.5m，避免出现墙体夹泥现象。

5 坚持每车混凝土测坍落度，并观察混凝土中粗骨料的最大粒径，要求混凝土中粗骨料的最大粒径不超过 25mm。

1.1.3.4 避免地下连续墙因未封闭发生渗漏。

1 为控制混凝土绕流，钢筋笼加工时应在有型钢一侧设防绕流的铁皮。

2 带型钢接头的施工缝，应采用接头箱封闭接头，并在外侧回填土袋，以防止绕流。

1.1.3.5 基坑开挖时，及时安装支撑，以避免支撑不及时造成的连续墙变形过大。

1.2 地下连续墙露筋

1.2.1 存在问题及现象描述

地下连续墙保护层厚度不足，钢筋外露（图 1.2-1）。

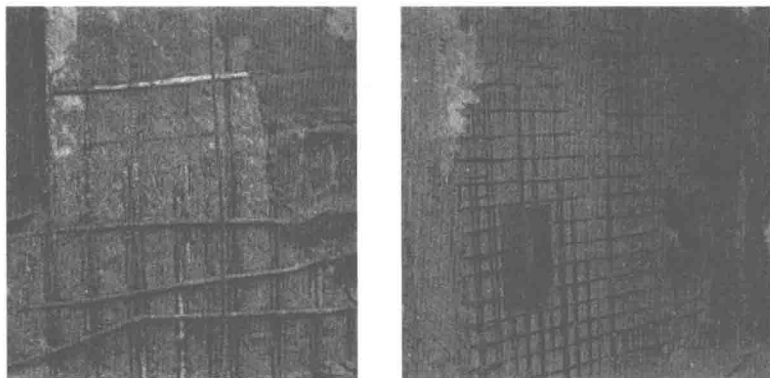


图 1.2-1 地下连续墙表面露筋

1.2.2 原因分析

1.2.2.1 槽段开挖宽度小于设计值。

1.2.2.2 槽壁开挖完成至混凝土灌注前产生缩孔。

1.2.2.3 钢筋笼吊放或者混凝土灌注前塌孔。

1.2.2.4 钢筋笼吊放偏向槽段内侧，导致基坑开挖面钢筋保护层厚度不足。

1.2.2.5 槽壁垂直度未达到设计及规范要求，或者钢筋笼变形，钢筋笼在吊放后，部分钢筋紧贴开挖面一侧，造成露筋。

1.2.2.6 清孔质量较差，泥浆浓度大，不稳定，灌注混凝土时无法将泥浆挤出钢筋形成包裹。

1.2.3 标准及控制措施

1.2.3.1 保证内外导墙间距的偏差在 $\pm 10\text{mm}$ 以内，并合理选用成槽机抓斗，确保成槽宽度满足设计要求。

1.2.3.2 保证混凝土灌注前，槽壁不缩孔。

1 控制泥浆的各项指标，灌注混凝土前再次清孔换浆，避免槽段缩孔。

2 尽量缩短成槽完成至钢筋笼吊放及钢筋笼吊放完成至混凝土开始灌注的时间间隔。

3 钢筋笼下放时，应沿设计位置缓慢下放，避免擦碰开挖面槽壁泥皮，破坏泥浆护壁的效果。

1.2.3.3 钢筋笼质量可靠和起吊应规范。

1 施工现场设立专门的钢筋笼制作平台，保证钢筋笼有足够的刚度，钢筋笼焊接质量应符合设计要求，避免钢筋笼起吊变形。

2 钢筋笼两侧的保护垫块的尺寸、刚度、厚度、数量及位置应满足设计要求，对于粉细砂层等不利地层，应增大保护层钢板的面积和数量。

3 在钢筋笼吊放过程中,应准确定位钢筋笼位置,待钢筋笼稳定在设计位置后,再缓缓吊放钢筋笼,并保证钢筋笼下放至槽段底部时,开挖面和迎土面的钢筋保护层厚度满足设计要求。

4 若在吊放钢筋笼时,导致槽壁塌方,应停止钢筋笼吊放,吊出钢筋笼,清除槽底的淤泥和沉渣后方可继续吊放钢筋笼。

1.2.3.4 钢筋笼吊放完成后立即安排导管安装及后续的混凝土灌注施工,尽量缩短钢筋笼吊放完成至混凝土开始灌注的时间间隔,避免因间隔时间过长导致塌孔。

1.2.3.5 针对工程地质和水文特点,合理选用成槽设备,并做好试成槽的施工参数设定,保证成槽垂直度在 $3‰H$ 的范围内,如果垂直度偏差超过 $3‰H$,则必须对槽壁进行修正,垂直度满足设计要求后,方可进入下道工序施工。

1.2.3.6 槽段的清底要求。

1 除某些土层能自行造浆外,一般应选用优质黏土来制浆,黏土的塑性指数 $I_p > 20$,含砂率 $< 5\%$,有条件时或设计有特殊要求时,应选用膨润土。

2 拌制泥浆前,应根据地质条件、成槽方法和用途等进行泥浆配合比试验,试验合格后,方可使用。

3 泥浆池的容积应不小于每一单元槽段挖土量的2倍。

4 槽内泥浆面应高于地下水位 0.5m 以上,亦不应低于导墙顶面 0.3m 。

5 清孔后距孔底 $0.2 \sim 1\text{m}$ 处的泥浆密度应控制在 1.1 左右;对于土质较差的砂土层和砂夹卵石层,清孔后孔底泥浆的密度宜为 $1.15 \sim 1.25$,清孔后孔底泥浆的含砂率应 $\leq 10\%$,黏度应 $\leq 28\text{s}$ 。

1.3 地下连续墙侵限

1.3.1 存在问题及现象描述

地下连续墙错台、向基坑内侧偏斜、侵限。

1.3.2 原因分析

1.3.2.1 成槽垂直度允许偏差超过规范允许值(图1.3-1)。

1.3.2.2 导墙外放尺寸不足,一般情况应大于开挖深度的 $3‰$ 。

1.3.2.3 混凝土灌注前槽壁塌孔,钢筋笼偏向基坑内侧。

1.3.2.4 导墙埋入不深,底部未插入原状土层中,墙背回填土不密实,拆模后未加木支撑且暴露时间过长向内倾斜,与地墙中心线不平行;养护措施不得当、不及时、混凝土养护龄期不足受力导致开裂;便道与导墙净距不够,其承载力不足,被压坏下陷而损坏。

1.3.3 标准及控制措施

1.3.3.1 严格控制导墙面垂直度。

1.3.3.2 成槽垂直度严格控制在 $3‰H$ 以内。

1.3.3.3 优选纠偏能力强的成槽施工设备,施

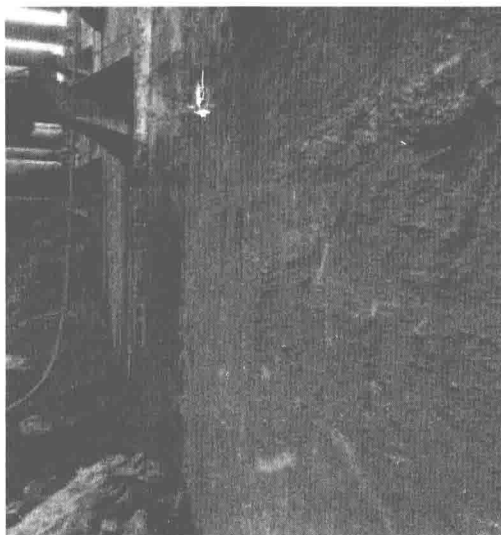


图1.3-1 地下连续墙侵限

工过程中及时修正槽壁垂直度。

1.3.3.4 导墙中心线应按3‰开挖深度进行外放,确保地下连续墙不侵限。

1.3.3.5 在钢筋笼吊放过程中,应准确定位钢筋笼位置,待钢筋笼稳定在槽段设计位置上方后,再缓缓下放钢筋笼。

1.4 地下连续墙鼓包

1.4.1 存在问题及现象描述

地下连续墙墙面不平整、有鼓包,墙面平整度大于30mm(图1.4-1)。



图1.4-1 地下连续墙鼓包

1.4.2 原因分析

1.4.2.1 土层中存在地基土未压实、局部水囊、障碍物等,导致成槽过程中塌方。

1.4.2.2 护壁泥浆质量缺陷,成槽过程中槽壁塌方。

1.4.2.3 地质和泥浆原因,导致成槽过程中地下连续墙表面不平整。

1.4.3 标准及控制措施

1.4.3.1 加强前期地基处理质量控制,确保地下障碍物全部处理完成,且用黏土分层回填压实,必要时在回填土中拌5%的水泥或石灰,以保证成槽过程中槽壁稳定。

1.4.3.2 保证混凝土灌注前,槽壁不塌方。

1 控制泥浆的各项指标,避免塌方。

2 尽量缩短成槽完成至钢筋笼吊放和钢筋笼吊放

完成至混凝土开始灌注的时间间隔。

3 钢筋下放时,应沿设计位置缓缓下放,避免擦碰开挖面槽壁泥皮,破坏泥浆护壁的效果。

1.4.3.3 针对工程地质和水文地质特点,合理选用成槽设备,并做好试成槽的施工参数设定。

1.4.3.4 不良地质地段,在地下连续墙槽壁两侧宜采用三轴搅拌桩进行加固。

1.5 混凝土结构露筋

1.5.1 存在问题及现象描述

混凝土结构主筋、分布筋或箍筋裸露在结构构件表面。

1.5.2 原因分析

1.5.2.1 灌注混凝土时,钢筋保护层垫块移动、脱落或漏放,致使钢筋紧贴模板。

1.5.2.2 结构构件截面小,钢筋间距小,石子卡在钢筋之间,使水泥砂浆不能充满钢筋周围,造成露筋(图1.5-1)。