

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准

城市快速轨道交通工程施工 技术规范

中国建筑工业出版社

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准

城市快速轨道交通工程施工技术规程

编 号：Q/BMG 109—2009

备案号：JQB—282—2012

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城市快速轨道交通工程施工技术规程 / 北京市政建设
集团有限责任公司制定. —北京: 中国建筑工业出版社,
2013. 5

ISBN 978-7-112-15364-0

I. ①城… II. ①北… III. ①城市铁路—铁路施工—
技术操作规程 IV. ①U239.5-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 079753 号

本书为《北京市政建设集团有限责任公司 企业标准》的一个分册。本书有正文和附录两部分, 共计 12 章; 主要包括: 总则, 基本规定, 施工准备, 基坑支护, 明挖法施工, 盖挖逆筑法施工, 隧道喷锚暗挖法施工, 土压平衡盾构法施工, 施工监控量测, 隧道内水平运输与垂直提升, 隧道内临时设施及通风防尘、排水、照明, 车站二次结构及装修。附录 1 个。

本书可供市政工程施工工程师、项目经理、工程施工监理人员以及大专院校相关专业师生参考。

* * *

责任编辑: 王 磊 田启铭 姚荣华

责任设计: 张 虹

责任校对: 姜小莲 陈晶晶

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准 城市快速轨道交通工程施工技术规程

编 号: Q/BMG 109—2009

备案号: JQB—282—2012

*

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

北京永峥印刷公司制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 6 字数: 150 千字

2013 年 6 月第一版 2013 年 6 月第一次印刷

定价: 28.00 元

ISBN 978-7-112-15364-0
(23326)

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)

北京市政建设集团有限责任公司
企业标准编写委员会

主 任：王健中

副 主 任：关 龙 焦永达

顾 问：张 闽 李 军 张 汎 白崇智
上官斯煜

委 员：鲍绥意 吴培京 李国祥 刘卫功
崔 薇 李志强 陈庆明 陈贺斌
刘翠荣 汪 波

执行主编：孔 恒 董凤凯 刘彦林 张国京
王维华 吴进科 宋 扬

本书编委会

主 编：王文正

副 主 编：李元辉 郑雪梅 刘 明

审定专家：（按姓氏笔画排序）

孔 恒 卢常亘 吕向红 刘彦林
李 达 吴进科 余家兴 张丽丽
张国京

编 写 人：（按姓氏笔画排序）

马继周 王 蕾 王文正 左建周
吕向红 刘 明 李 达 李 琳
李元晖 李志强 杨冬梅 张 杰
张涿娃 郑雪梅 孟学文 祝显学
贾学斌 郭玉海 韩雪刚 靳立伟

前 言

北京市政建设集团有限责任公司企业标准包括九册技术规程和五册工艺规程,本企业标准是由北京市政建设集团有限责任公司长期在一线从事施工技术且具有丰富施工经验的技术骨干和专家历时三年多时间编写而成,其内容基本涵盖了市政工程施工的主要专业技术领域。

本企业标准是北京市政建设集团有限责任公司 50 多年来施工经验的总结和广大工程技术人员聪明智慧的结晶。尤其是不少同行和专家在百忙之中参与审定工作,他们高度负责精神对企业标准编制发挥了重要作用,对此表示由衷的感谢。

编写企业标准其目的在于加强北京市政建设集团有限责任公司施工的标准化、规范化,提高企业的技术水平和管理水平,提高企业的市场竞争能力;是企业适应我国加入 WTO 后建筑业发展形势所必需,是企业进入建筑市场参与市场竞争的一个重要技术条件。

本标准将为本企业在制定投标方案、编制施工组织设计、专项施工方案、进行技术交底、检查验收施工质量、组织技术培训等工作作为参考资料使用。在使用企业标准过程中,如遇到与国家标准、行业标准和地方标准相矛盾时,应以国家标准、行业标准和地方标准为准。

技术规程和工艺规程编写的侧重点不同,技术规程主要针对项目总工、专业工程师等工程技术管理层面;工艺规程主要针对作业层面的工艺技术指导,工艺规程是以分项或分部工程为对象编制的,每项施工工艺包括适用范围、施工准备、操作工艺、质量标准、质量记录、安全与环保、成品保护七个方面的内容。

其中技术规程前四册(合订本)为通用专业,分别为《市政基础设施工程测量技术规程》Q/BMG 101—2009、《土方与地基施工技术规程》Q/BMG 102—2009、《混凝土结构施工技术规程》Q/BMG 103—2009 和《砌体结构施工技术规程》Q/BMG 104—2009;后五册分别为《道路工程施工技术规程》Q/BMG 105—2009、《桥梁工程施工技术规程》Q/BMG 106—2009、《管道工程施工技术规程》Q/BMG 107—2009、《给水与排水构筑物工程施工技术规程》Q/BMG 108—2009 和《城市快速轨道交通工程施工技术规程》Q/BMG 109—2009。通用专业技术规程为专业工程提供了一些市政工程施工中常用的技术要求,以上九册技术规程要配套使用;工艺规程部分共五册,计 222 项工艺,分别为《道路工程施工工艺规程》Q/BMG 201—2009、《桥梁工程施工工艺规程》Q/BMG 202—2009、《管道工程施工工艺规程》Q/BMG 203—2009、《给水与排水构筑物工程施工工艺规程》Q/BMG 204—2009 和《城市快速轨道交通工程施工工艺规程》Q/BMG 205—2009。

本册为《城市快速轨道交通工程施工技术规程》Q/BMG109—2009,有正文和附录两部分,共计 12 章;主要包括:总则,基本规定,施工准备,基坑支护,明挖法施工,盖挖逆筑法施工,隧道喷锚暗挖法施工,土压平衡盾构法施工,施工监控量测,隧道内水平运输与垂直提升,隧道内的临时设施及通风防尘、排水、照明,车站二次结构及装修。附录 1 个。

由于编者水平有限,本企业标准难免有疏漏和错误之处,希望能得到批评指正,以便再版时修订完善。

目 录

1	总则	1
2	基本规定	2
3	施工准备	3
4	基坑支护	4
4.1	一般规定	4
4.2	钻孔灌注桩	4
4.3	地下连续墙	6
4.4	基坑内支撑	9
4.5	土钉墙支护	13
4.6	桩 + 锚支护	14
5	明挖法施工	16
5.1	一般规定	16
5.2	基坑开挖	16
5.3	型钢支撑	17
5.4	混凝土结构	18
5.5	结构防水	23
5.6	回填土	24
6	盖挖逆筑法施工	25
6.1	一般规定	25
6.2	支撑桩	25
6.3	土方工程	27
6.4	混凝土结构	28
6.5	结构防水	29
7	隧道喷锚暗挖法施工	31
7.1	一般规定	31
7.2	施工竖井及马头门	31
7.3	地层超前支护	32
7.4	隧道开挖	34
7.5	喷射混凝土初期支护	37
7.6	结构防水	39
7.7	混凝土二次衬砌	45
7.8	临时支撑拆除	46
8	土压平衡盾构法施工	47

8.1 一般规定 47

8.2 盾构工作竖井 47

8.3 盾构掘进准备 48

8.4 管片制作 51

8.5 盾构掘进 58

8.6 管片拼装 64

8.7 壁后注浆 66

8.8 防水 67

9 施工监控量测 69

9.1 一般规定 69

9.2 监测项目 69

9.3 监测仪器 73

9.4 施工监测 73

9.5 数据处理 75

9.6 监控量测控制标准 75

9.7 监控量测管理及信息反馈 76

10 隧道内水平运输与垂直提升 78

10.1 一般规定 78

10.2 水平运输 78

10.3 垂直提升 79

11 隧道内的临时设施及通风防尘、排水、照明 80

11.1 供电和照明 80

11.2 供风和供水 81

11.3 通风防尘及防有害气体 81

12 车站二次结构及装修 82

12.1 一般规定 82

12.2 二次结构 82

12.3 吊顶 82

12.4 内外墙面 83

12.5 站厅（台）地面 85

12.6 站厅（台）柱面装饰 86

12.7 不锈钢栏杆及楼梯扶手 86

附录 本规程用词说明 87

1 总 则

- 1.0.1** 为保证城市快速轨道交通工程施工质量，促进技术进步，做到经济合理、安全可靠，特制定本规程。
- 1.0.2** 本规程适用于新建城市快速轨道交通工程的施工。凡未作规定的，均应按国家现行的有关强制性标准执行。
- 1.0.3** 本规程中未编制有关施工测量部分，具体内容详见《市政基础设施工程测量技术规程》Q/BMG 101 有关内容。
- 1.0.4** 工程开工前，必须根据设计文件经现场调查后，编制施工组织设计及安全专项方案，批准后组织并指导施工。
- 1.0.5** 施工现场及周围环境应保持清洁，减少对交通干扰，严格控制地面变形和环境污染，做到文明施工。
- 1.0.6** 施工中，对可能影响、危及安全的管线、建（构）筑物等进行保护，保证其安全。
- 1.0.7** 工程施工应以批准的设计文件为依据，如需修改，应取得设计单位的同意并签署变更设计或洽商记录后方可实施。
- 1.0.8** 施工中如发现文物、古墓等应妥善保护，并及时报请有关部门处理。
- 1.0.9** 对永久性测量标桩和地质、地震观测桩等应予保护，如需改动，应报请有关部门批准。
- 1.0.10** 工程所用原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求；严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

2 基本规定

2.0.1 采用的原材料、预制品等，其品种、规格、质量、性能应符合设计文件要求和国家现行的有关技术标准规定。

2.0.2 采用的原材料、预制品等，必须符合国家有关环保、卫生、防火、防水、防冻、防爆炸、防腐蚀等标准的规定。

2.0.3 采用和推广经鉴定并批准的新技术、新工艺、新材料、新设备等，应制定相应的施工技术标准。

2.0.4 材料和设备进场时，应有产品质量合格证书、说明书、性能检测报告等，不具备以上条件不得验收。

2.0.5 进场的材料和设备应按规定进行复检，复检的材料和设备各项指标应符合设计文件要求及本规程的规定。

2.0.6 承担材料和设备检测的单位应具备相应的资质。

2.0.7 在开工前应编制施工组织设计，并按照国家相关法律法规的相关规定编制专项施工方案，对需要论证的专项施工方案进行方案论证。施工组织设计和专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时应办理变更审批。

2.0.8 加强测量管理，严格控制建筑施工、设备基础、预埋件安装等偏差，严禁侵入限界。

2.0.9 施工应按设计要求实施限制杂散电流的各项措施。

2.0.10 设备安装前对土建工程提供的条件进行检查，土建完成后及时与设备安装单位进行交接，土建结构需符合下列规定：

- 1 结构验收合格，无渗、漏水现象；
- 2 影响设备安装和安装后不宜实施的装修工程已经完成；
- 3 预埋件位置正确、牢固，基础混凝土强度符合设计要求；
- 4 设备安装范围内清理干净。

2.0.11 施工中有关安全、环保、消防、防汛和劳动保护等，应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

3 施 工 准 备

3.0.1 应根据建设单位提供的资料，组织有关施工技术管理人员对施工现场进行详尽、深入地调查，掌握下列现场情况：

- 1 现场地形、地貌、建（构）筑物、各种管线及障碍物情况；
- 2 工程地质和水文地质资料；
- 3 工程用地、交通运输、疏导及其环境条件；
- 4 施工供水、排水、通信、供电和其他动力条件；
- 5 工程材料、施工机械、主要设备和特殊物资情况；
- 6 与施工有关的其他情况和资料。

3.0.2 施工前应做好下列技术准备：

1 组织参加工程的技术管理人员学习图纸，领会设计意图，参加图纸会审等工作，并做好记录。

2 根据设计文件和设计技术交底的工程测量的控制桩点进行复测，当发现问题时，应与设计方协商处理，并应形成记录。原测桩有遗失或变位时，应及时进行补桩校正。

3 结合工程实际情况，根据施工合同和相关技术标准、规范、规定，编制能指导现场施工和控制预算的实质性施工组织设计及各分部分项工程专项施工方案。

4 应根据施工组织设计确定的质量保证计划，确定工程质量控制的单位（子单位）、分部（子分部）、分项工程和检验批，制定试验计划，报有关方面批准后执行，并作为施工质量控制的基础。

5 项目经理部技术负责人在施工前应向施工人员就工程特点、设计要求、相关技术规范、规程要求及获批的施工技术方案进行技术交底，并形成记录。

6 应结合工程特点对现场作业人员进行安全技术培训，特殊工种应持证上岗，以满足施工要求，并应保存培训记录。

3.0.3 按施工计划及材料供应计划要求，及时组织工程材料的供应工作，准备好材料贮存场地及现场仓库，及时组织施工机械设备进场。

3.0.4 组建施工组织机构，组织施工队伍进场，建立项目经理部的规章制度，对所有参加工程的人员进行有效管理。

3.0.5 根据工程特点、现场环境状况，项目部应规划、设计现场临时生产、生活设施，依据安全、文明、环保、卫生等城市管理的要求平整施工场地，支搭施工围挡，做好临时施工设施的建设。

3.0.6 施工前，确认需使用的机具合格后，方可使用；对于特种设备应经相关部门验收合格后，方可使用。

4 基坑支护

4.1 一般规定

- 4.1.1** 基坑支护一般有排桩、地下连续墙、土钉、锚杆等多种形式，内支撑体系一般由围檩和钢支撑构成。
- 4.1.2** 基坑开挖过程中应对围护结构及内支撑体系以及基坑外侧地面及建（构）筑物进行监控量测。
- 4.1.3** 为保护地下水资源，基坑非降水施工，宜采用止水帷幕法。

4.2 钻孔灌注桩

（I）干作业成孔

- 4.2.1** 干作业成孔适用于成孔深度内没有地下水的情况，主要方式有人工挖孔、螺旋钻机成孔、钻孔压浆法成孔、全套筒式成孔等，其中全套筒式成孔钻机也可用于有地下水地层的成孔作业。
- 4.2.2** 螺旋钻机钻头应根据实际情况选用，其成孔应符合下列规定：
- 1 钻杆就位正确、垂直，钻孔前应测放桩位，钻头就位应正确、垂直；钻孔过程中应随时检测，钻孔允许偏差为：纵向 $\pm 100\text{mm}$ ，横向 $+50\text{mm}$ ，垂直度 3% ；
 - 2 开钻或穿越软硬不均匀土层交界处时，应缓慢钻进并保持钻杆垂直；
 - 3 在松软杂填土或含水量较大的软塑性土层中钻进时，钻杆不得摇晃；
 - 4 钻进中随时清理孔口积土，当发现钻杆跳动、机架摇晃、不进尺等现象时，应停钻检查；
 - 5 钻孔至设计高程后应空钻清渣，停钻后及时加盖。
- 4.2.3** 采用压浆成桩时，除应按本规程第 4.2.2 条规定施工外，在提钻杆时，应边提钻杆边压注水泥浆，至孔口后立即吊放钢筋笼并投放粗集料。
- 4.2.4** 全套筒式成孔前应检查和校正套管的顺直度，偏差宜小于 10mm 。成孔过程中应严格控制套筒的垂直度，垂直度偏差不大于 1% ，成孔过程中如发现垂直度偏差过大，必须进行纠偏调整。

（II）泥浆护壁成孔

- 4.2.5** 软土地基深层钻进遭遇地下水时采用冲抓锥成孔机、斗式钻头成孔机、冲击式钻机、潜水电钻、回转钻机等多种钻机，成孔时均可采用泥浆护壁。
- 4.2.6** 回转钻机成孔前应先埋设护筒，护筒设置位置应正确、稳定，与孔壁之间应用黏土填实。其埋置深度，黏土层不应小于 1.0m ，砂质或杂填土不应小于 1.5m 。
- 4.2.7** 冲击成孔可根据土层按表 4.2.7 选用冲程和泥浆比重。

各类不同土层冲程和泥浆比重选用值 表 4.2.7

土 层 类 别	冲 程 (m)	泥 浆 比 重
护筒及以下 3m 范围内	0.9 ~ 1.1	1.1 ~ 1.3
黏 土	1 ~ 2	清 水
砂 土	1 ~ 3	1.3 ~ 1.5
砂 卵 石	1 ~ 3	1.3 ~ 1.5
风 化 岩	1 ~ 4	1.2 ~ 1.4
塌孔回填后重新钻孔	1	1.3 ~ 1.5

- 4.2.8 排渣施工应符合下列规定：
- 1 黏性土中成孔，可注入清水，以原土泥浆护壁，排渣泥浆比重应控制在 1.1 ~ 1.2；
 - 2 砂土和较厚夹砂层中成孔，泥浆比重应控制在 1.1 ~ 1.5，在穿越砂夹卵石层或容易坍孔土层中成孔时，泥浆比重控制在 1.3 ~ 1.5；
 - 3 泥浆选用塑性指数 $IP \geq 17$ 的黏土配制；
 - 4 施工中应经常测定泥浆比重，并定期测定黏度、含砂率和胶体率，其指标控制：黏度为 18 ~ 22s，含砂率为 4% ~ 8% ，胶体率不小于 90% 。
- 4.2.9 清孔施工应符合下列规定：
- 1 孔壁土质不易坍塌时，可用空气吸泥机清孔；
 - 2 用原土造浆时，清孔后泥浆比重应控制在 1.1 左右；
 - 3 孔壁土质较差时，宜用泥浆循环清孔，清孔后泥浆比重应控制在 1.15 ~ 1.25；
 - 4 清孔过程中必须补足泥浆，并保持浆面稳定；
 - 5 清孔后立即吊放钢筋笼，并灌注水下混凝土。
- 4.2.10 成孔施工中如发现斜孔、弯孔、缩孔、塌孔或沿护筒周围冒浆及地面沉陷等现象时，应及时采取措施处理后方可继续施工。

(Ⅲ) 钢筋笼加工与吊装

- 4.2.11 钢筋笼绑扎应牢固，其加工除满足设计要求外，尚应符合下列规定：
- 1 主筋接头可采用对焊、绑扎、搭接焊或冷挤压、气压焊、钢筋接驳器等连接形式，并符合相应施工技术规定；
 - 2 导管灌注水下混凝土桩的钢筋笼内径应大于导管连接处外径 100mm 以上；
 - 3 钢筋笼应按吊装条件确定分段加工长度，并设置钢筋保护层定位装置和焊接吊装耳环；
 - 4 钢筋笼下端 0.5 ~ 0.8m 范围内主筋应稍向内侧弯曲成倾斜状；
 - 5 箍筋间距不得大于 300mm，并应采用螺旋筋；
 - 6 钢筋笼刚度较差时应补强，吊运中不得变形。
- 4.2.12 钢筋笼制作允许偏差为：主筋间距 $\pm 10\text{mm}$ ；箍筋间距 $\pm 20\text{mm}$ ；钢筋笼直径 $\pm 10\text{mm}$ ；长度 $\pm 50\text{mm}$ 。
- 4.2.13 钢筋笼向钻孔内吊装时应符合下列规定：

- 1 钢筋笼应吊直扶稳，对准孔位缓慢下沉，不得摇晃碰撞孔壁和强行入孔；
- 2 分段吊装时，将下段吊入孔内后，其上端应留 1m 左右临时固定在孔口处，上下段钢筋笼的主筋对正连接合格后继续下沉；
- 3 非均匀配筋的钢筋笼应在钢筋笼上端做好区分迎土面的标记。

(IV) 混凝土灌注

- 4.2.14 混凝土必须具有良好的和易性，配合比应经过试验确定。细骨料宜采用中、粗砂，粗骨料宜采用粒径不大于 40mm 卵石或碎石。坍落度：干作业成孔宜为 100 ~ 210mm，水下灌注宜为 160 ~ 210mm。
- 4.2.15 混凝土灌注前应检查成孔和钢筋笼质量。混凝土应连续一次灌注完毕，并保证密实度。
- 4.2.16 干作业成孔应沿钢筋笼内侧连续灌注混凝土，不得满口倾倒。
- 4.2.17 泥浆护壁成孔应采用水下灌注混凝土。其灌注混凝土导管宜采用直径为 200 ~ 250mm 的多节钢管，管节连续应严密、牢固，使用前应试拼，并进行隔水栓通过试验。
- 4.2.18 水下混凝土灌注桩应符合下列规定：
 - 1 混凝土灌注前应在导管内临近泥浆面位置吊挂隔水栓；
 - 2 导管底端距孔底应保持 300 ~ 500mm；
 - 3 导管埋入混凝土深度应保持 2 ~ 3m，并随提升随拆除；
 - 4 导管吊放和提升不得碰撞钢筋笼。
- 4.2.19 冬季施工时应采取保温措施。桩顶混凝土强度未达到设计强度的 40% 时不得受冻。
- 4.2.20 混凝土试件制作，同一配合比每班不得少于一组，泥浆护壁成孔的灌注桩每 5 根不得少于一组。
- 4.2.21 导管的底管长度不得小于 4m，灌注时导管底与孔底的距离宜为 300 ~ 500mm。首罐混凝土必须保证导管被埋入混凝土中 0.8m 以上。
- 4.2.22 套管成孔的灌注桩必须制订防止缩孔和断桩措施，浇筑混凝土和拔管时应保证混凝土质量，在测得混凝土已流出桩管后，方能继续拔管。桩管内应保持不少于 2m 高度的混凝土。振动沉管灌注桩一般宜采用单打法，每次拔管高度应控制在 500 ~ 1000mm。

4.3 地下连续墙

- 4.3.1 地下连续墙适用于土层或软岩地层中的基坑支护。地下连续墙与锚杆组成共同支护体系时，地下连续墙结构及横撑或锚杆等，必须经过计算。其横撑或锚杆施工应符合《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 中基坑支护的相关规定。
- 4.3.2 导墙施工应符合下列规定：
 - 1 槽段开挖前，应沿地下连续墙墙面两侧构筑导墙，导墙一般可采用现浇、预制混凝土或钢筋混凝土及其他材料构筑，导墙深度一般为 1 ~ 2m，顶面应高于施工地面。其净距应大于地下连续墙设计尺寸 40 ~ 60mm。墙面与纵轴线距离的允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ ，内外导墙间距的允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。导墙顶面应保持水平。
 - 2 导墙结构应建于坚实的地基上，并能承受水土压力和施工机械设备等附加荷载。

导墙背侧需要回填时，应用黏性土夯实，不得漏浆。

3 预制导墙接头连接必须牢固。现浇钢筋混凝土导墙拆模后应立即在墙间加设支撑，养护期间，重型机械设备不得在附近作业或停置。

4 导墙高度宜为 1.5 ~ 2m，顶部高出地面不应小于 100mm，外侧墙土应夯实。导墙不得移位和变形。

5 导墙施工允许偏差应符合下列规定：

- 1) 内墙面与地下连续墙纵轴线平行度为 ±10mm；
- 2) 内外导墙间距为 ±10mm；
- 3) 导墙内墙面垂直度为 5‰；
- 4) 导墙内墙面平整度为 3mm；
- 5) 导墙顶面平整度为 5mm。

4.3.3 泥浆制备应符合下列规定：

1 泥浆拌制材料宜优先选用膨润土，如采用黏土，应进行物理、化学分析和矿物鉴定，其黏粒含量应大于 50%，塑性指数应大于 20，含砂量应小于 5%，二氧化硅与氧化铝含量比值宜为 3 ~ 4。

2 泥浆应根据地质和地面沉降控制要求经试配确定，应按表 4.3.3 控制其性能指标，并做好记录。

泥浆配制、管理性能指标 表 4.3.3

泥 浆 性 能	新配制		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	
比重（g/cm ³ ）	1.04 ~ 1.05	1.06 ~ 1.08	<1.10	<1.15	>1.25	>1.35	比重计
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	8 ~ 9	8 ~ 9	>8	>8	>14	>14	试纸

3 新拌制泥浆应贮存 24h 以上或加分散剂使膨润土（或黏土）充分水化后方可使用。

4 在施工期间，槽内泥浆面必须高于地下水位 0.5m 以上，亦不应低于导墙顶面 0.3m。施工场地应设置集水井和排水沟，防止地表水流入槽内破坏泥浆性能。如地下水含盐或泥浆受到化学污染时，应采取措施保证泥浆质量。

5 泥浆回收净化处理后重复使用。废弃的泥浆应采取措施，不得污染环境。

6 遇有地下水含盐或受化学污染时应采取措施，不得影响泥浆性能指标。

7 泥浆储备量应满足开挖使用需要。

4.3.4 挖槽施工应符合下列规定：

1 地下连续墙应根据地质、地下障碍物、施工环境、墙厚与工程质量要求选择挖槽机械。

2 挖槽前，应预先根据槽壁稳定性及钢筋笼起吊能力，将地下墙划分为若干个单元槽段，单元槽段长度应符合设计规定，并采取间隔式开挖，一般地质间隔一个单元槽段。

地下墙挖槽的槽壁及接头均应保持垂直。垂直度偏差应符合设计要求。接头处相邻两槽段的挖槽中心线，在任一深度的偏差值不得大于墙厚的 1/3。

3 挖槽过程中应观测槽壁变形、垂直度、泥浆液面高度，并应控制抓斗上下运行速度。如发现较严重坍塌时，应及时将机械设备提出，分析原因，妥善处理。

4 槽段挖至设计高程后，应及时检查槽位、槽深、槽宽和垂直度，并做好记录，合格后方可进行清底。

5 清底应自底部抽吸并及时补浆，清底 1h 后的槽底泥浆比重不应大于 1.15，沉淀物淤积厚度应不大于 100mm。

4.3.5 钢筋笼制作与安装应符合下列规定：

- 1 钢筋笼应在平台上制作成型并应符合下列规定：
- 1) 钢筋笼纵向应预留导管位置，并上下贯通；

2) 钢筋笼底端应在 0.5m 范围内的厚度方向上做收口处理；

3) 吊点焊接应牢固，并应保证钢筋笼起吊刚度；

4) 钢筋笼应设定位垫块，其深度方向间距为 3~5m，每层设 2~3 块，上下层宜呈梅花桩式错位布置；

5) 预埋件应与主筋连接牢固，外露面包扎严密；

6) 分节制作钢筋笼应试拼装，其主筋接头搭接长度应符合设计要求，如采用焊接或机械连接时，应按相应的技术规定执行。
- 2 钢筋笼制作精度应符合表 4.3.5 规定：

钢筋笼制作允许偏差值 表 4.3.5

项 目	偏差（mm）	检 查 方 法
钢筋笼长度	±50	钢尺量，每片钢筋网检查上、中、下三处
钢筋笼宽度	±20	
钢筋笼厚度	0 -10	
主 筋 间 距	±10	任取一断面，连续量取间距，取平均值作为一点 每片钢筋网上测四点
分布筋间距	±20	
预埋件中心位置	±10	抽查

3 钢筋笼应在槽段接头清刷、清槽、换浆合格后及时吊放入槽，并应对准槽段中心线缓慢沉入，不得强行入槽。

4 钢筋笼分段沉放入槽时，下节钢筋笼平面位置应正确并临时固定于导墙上，上下节主筋对正连接牢固，并经检查合格后，方可继续下沉。

4.3.6 混凝土灌注应符合下列规定：

1 混凝土的配合比应按设计要求，通过试验确定，水灰比不应大于 0.6；水泥用量：采用砂卵石时不宜小于 370kg/m³，采用碎石时不应小于 400kg/m³；坍落度宜为 180~220mm；扩散度宜为 340~380mm。

2 混凝土宜采用商品混凝土，并应采用导管法灌注。导管应采用直径为 200 ~ 250mm 的多节钢管，管节连接应严密、牢固，施工前应试拼并进行隔水栓通过试验。

3 导管水平布置距离不应大于 3m，距槽段端部不应大于 1.5m。

4 导管下端距槽底应为 300 ~ 500mm，灌注混凝土前应在导管内临近泥浆面位置吊挂隔水栓。

5 混凝土灌注应符合下列规定：

1) 钢筋笼沉放就位后应及时灌注混凝土，并不应超过 4h；

2) 各导管储料斗内混凝土储量应保证开始灌注混凝土时埋管深度不小于 500mm；

3) 各导管剪断隔水栓吊线后应同时均匀连续灌注混凝土，因故中断灌注时间不得超过 30min；

4) 导管随混凝土灌注应逐步提升，其埋入混凝土深度应为 1.5 ~ 3.0m，相邻两导管内混凝土高差不应大于 0.5m；

5) 混凝土不得溢出导管落入槽内；

6) 混凝土灌注速度不应低于 2m/h；

7) 置换出的泥浆应及时处理，不得溢出地面；

8) 混凝土灌注宜高出设计高程 300 ~ 500mm。

6 每一单元槽段混凝土应制作抗压强度试件一组，每 5 个槽段应制作抗渗压力试件一组，并按规定做好记录。

7 地下连续墙冬季施工应采取保温措施。墙顶混凝土未达到设计强度的 40% 时不得受冻。

4.3.7 墙体接头处理应符合下列规定：

1 地下连续墙各墙幅间竖向接头应符合设计要求，使用的锁口管应能承受混凝土灌注时的侧压力，灌注混凝土时不得位移和发生混凝土绕管现象；

2 锁口管应紧贴槽端对准位置、缓慢沉放，不得碰撞槽壁和强行入槽。锁口管应沉入槽底 300 ~ 500mm；

3 锁口管在混凝土灌注 2 ~ 3h 后应进行第一次起拔，以后每 30min 提升一次，每次 50 ~ 100mm，直至终凝后全部拔出；

4 锁口管起拔后应及时清洗干净；

5 后继槽段开挖后，应对前槽段竖向接头进行清刷，清除附着土渣、泥浆等物。

4.3.8 防水施工应符合下列规定：

1 地下连续墙需在墙体内侧喷涂或铺贴卷材防水层时，其施工应按本规程第 5.5 节有关规定执行；

2 单元槽段接头不宜设在拐角处，采用复合式衬砌时，内外墙接头宜相互错开；

3 地下连续墙与内衬结构连接处应认真凿毛并清理干净，必要时应做特殊防水处理。

4.4 基坑内支撑

(I) 钢围檩安装

4.4.1 钢围檩单节长度应按设计选取，如设计无要求时，应根据起吊能力、运输能力，