

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准

桥梁工程施工 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

桥梁工程施工技术规程

编 号：Q/BMG 106—2009

备案号：JQB-209-2009

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

桥梁工程施工技术规程/北京市政建设集团有限责任公司
编制. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-11287-6

I. 桥… II. 北… III. 桥梁工程—工程施工—技术
操作规程 IV. U445.4-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 169165 号

责任编辑: 田启铭 张文胜

责任设计: 赵明霞

责任校对: 王 侠 王雪竹

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准

桥梁工程施工技术规程

*

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

北京千辰公司制版

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 7 $\frac{1}{4}$ 字数: 195 千字

2009 年 12 月第一版 2009 年 12 月第一次印刷

定价: 32.00 元

ISBN 978-7-112-11287-6

(18566)

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：李志青

副 主 编：赵天庆 景 飒 刘彦林

审定专家：（按姓氏笔画排序）

马少军 刘 盈 朱玉明 余家兴

李志强 李国祥 汪 良 陈永华

范 良 彭立英 程立华 鲍绥意

编 写 人：（按姓氏笔画排序）

刘 琨 宋 列 宋 扬 张学军

郭 嘉 康玉玺 曹江华 彭兴坤

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《桥梁工程施工技术规程》Q/BMG 106—2009,有正文、附录、条文说明三部分,共计 18 章 68 节,主要包括:总则,术语,基本规定,施工准备,扩大基础,沉入桩基础,灌注桩基础,沉井基础,墩、台,支座,混凝土梁浇筑,混凝土梁架设,钢梁,拱结构,斜拉桥,顶进箱涵,桥面系和附属结构,桥梁荷载试验。附录 8 个。

由于编者水平有限,本企业标准难免有疏漏和错误之处,希望读者能批评指正,以便进一步修订完善。

目 录

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	施工准备	6
5	扩大基础	8
5.1	基坑开挖	8
5.2	砌石基础	8
5.3	混凝土基础	9
5.4	基坑回填	9
6	沉入桩基础	11
6.1	一般规定	11
6.2	试桩	11
6.3	桩的制作	12
6.4	沉桩	12
7	灌注桩基础	15
7.1	钻孔灌注桩	15
7.2	人工挖孔灌注桩	20
7.3	混凝土承台	21
8	沉井基础	22
8.1	沉井制作	22
8.2	沉井入土下沉	23
8.3	沉井基底处理、封底、填充	25
9	墩、台	27
9.1	现浇混凝土墩、台和盖梁（台帽）	27
9.2	预制柱和盖梁安装	28
9.3	重力式砌体墩台	28
9.4	台背填土	29
10	支座	30
10.1	一般规定	30
10.2	板式橡胶支座	30
10.3	盆式橡胶支座	30
10.4	球形钢支座	31
11	混凝土梁浇筑	32

11.1	支架上浇筑混凝土梁	32
11.2	悬臂浇筑混凝土梁	34
11.3	简支梁、板和小型构件预制	35
11.4	分段架设连续梁现浇混凝土施工	37
11.5	结合梁现浇混凝土施工	37
12	混凝土梁架设	39
12.1	一般规定	39
12.2	简支梁、板架设	39
12.3	悬臂拼装预应力混凝土梁	41
12.4	顶推法架梁	42
13	钢梁	45
13.1	一般规定	45
13.2	制造	45
13.3	现场安装	60
14	拱结构	64
14.1	一般规定	64
14.2	砌筑拱圈	64
14.3	拱架上浇筑混凝土拱圈	66
14.4	劲性骨架浇筑混凝土拱圈	66
14.5	装配式混凝土拱	67
14.6	钢管混凝土拱	69
14.7	拱上结构施工	70
15	斜拉桥	71
15.1	一般规定	71
15.2	索塔	71
15.3	主梁	72
15.4	拉索和锚具	73
15.5	施工控制与索力调整	74
16	顶进箱涵	75
16.1	一般规定	75
16.2	顶进方法选择	75
16.3	工作坑和滑板	76
16.4	顶力计算	77
16.5	后背	80
16.6	箱涵制作	81
16.7	顶进设备	81
16.8	顶进施工	82
16.9	监控与检查	84
16.10	铁路加固	84

17	桥面系和附属结构	85
17.1	排水设施	85
17.2	桥面防水层	85
17.3	桥面铺装层	86
17.4	桥梁伸缩装置	87
17.5	防护设施	89
17.6	人行道	89
17.7	隔声和防眩装置	89
17.8	桥头搭板和梯道	90
17.9	防冲刷结构（锥坡、护坡、护岸、海漫、导流坝）	90
18	桥梁荷载试验	91
18.1	一般规定	91
18.2	试验准备工作	91
18.3	静载试验	92
附录 A	试桩试验方法	94
A.1	一般规定	94
A.2	工艺试验和冲击试验	94
A.3	静压试验	95
A.4	静拔试验	98
A.5	静推试验	98
附录 B	沉桩选锤参考资料	101
附录 C	射水沉桩技术资料	103
附录 D	泥浆原料和外加剂的性能要求及需要用量计算方法	104
附录 E	泥浆各种性能指标的测定方法	106
附录 F	高强度螺栓连接抗滑移系数试验方法	108
附录 G	钢梁涂装	110
附录 H	本规程用词说明	111
	条文说明	112

1 总 则

- 1.0.1** 为贯彻国家对建设工程的质量要求，规范与提高本企业桥梁工程施工技术，保证桥梁工程的施工质量，制定本规程。
- 1.0.2** 本规程依据国家、行业、地方现行有关标准并总结本企业长期施工技术经验制定。
- 1.0.3** 本规程适用于本企业承建的城镇桥梁工程；桥梁大、中修工程可参照使用。
- 1.0.4** 本规程应与《市政基础设施工程施工测量技术规程》Q/BMG 101、《土方与地基施工技术规程》Q/BMG 102、《混凝土结构施工技术规程》Q/BMG 103、《砌体结构施工技术规程》Q/BMG 104 等配套使用。
- 1.0.5** 在确保工程质量的前提下，应努力实现科技进步，采用新技术、开发新工法应进行试验，经过评审，制定专项规定后方可实施。
- 1.0.6** 施工中应作好施工安全技术工作，遵守现行《北京市桥梁工程施工安全技术规程》DBJ 01—85 和《北京市市政工程施工安全操作规程》DBJ 01—56 的有关规定。
- 1.0.7** 本规程未作规定的内容，尚应符合国家现行有关法规、标准、规范、规程的相关规定。

2 术 语

2.0.1 灌注桩 cast-in-place concrete pile

在地基中以人工或机械成孔，在孔中灌注混凝土而成的桩。

2.0.2 沉井基础 open caisson foundation

以沉入地层至设计标高的上下敞口井筒状结构物作为结构外壳而筑成的基础。

2.0.3 悬臂浇筑 cast-in-place cantilever

在桥墩两侧设置工作平台，由桥墩向跨中平衡地逐段悬臂浇筑水泥混凝土梁体，并逐段施加预应力的施工方法。

2.0.4 挂篮 movable suspended scaffolding

用悬臂浇筑法浇筑斜拉、T 构、连续梁等水泥混凝土梁时，用于承受施工荷载及梁体自重、能逐段向前移动、经特殊设计的主要工艺设备。

2.0.5 托架 corbel

在墩顶及其邻近混凝土梁段施工时，为浇筑悬臂部分而设置的支架。该支架利用墩身预埋件与型钢或万能杆件拼制连接而成。

2.0.6 预拱度 camber

为抵消梁、拱、桁架等结构在荷载作用下产生的位移（挠度），而在施工或制造时所预留的与位移相反的校正量。

2.0.7 悬臂拼装 erection by protrusion

在桥墩两侧设置吊架，平衡地逐段向跨中悬臂拼装水泥混凝土梁体预制块件，并逐段施加预应力的施工方法。

2.0.8 湿接缝 wet joint

分块预制的混凝土结构安装时，两相邻预制块之间的现浇混凝土段称为湿接缝。

2.0.9 胶拼缝 glued joint with epoxy resin

预应力混凝土结构分块预制，安装时用环氧胶粘剂使相邻的两预制块粘合成一体的接缝。

2.0.10 顶推法 incremental launching method

梁体在桥头逐段浇筑或拼装，在梁前端安装导梁，用千斤顶纵向顶推，使梁体通过各墩顶的临时滑动支座就位的施工方法。

2.0.11 超声波探伤 supersonic sounding

利用超声波对结构或钢材焊接进行质量检验的方法。

2.0.12 射线探伤 γ or X-ray inspecting

利用 γ 、X 射线对结构或钢材焊接进行质量检验的方法。

2.0.13 预拼装 test assembling

为检验构件是否满足安装质量要求而进行的拼装。

2.0.14 高强度螺栓连接副 a set of high strength bolt

高强度螺栓和与之配套的螺母、垫圈的总称。

2.0.15 抗滑移系数 antislipping factor

高强度螺栓连接中,使连接件摩擦面产生滑动时的外力与垂直于摩擦面的高强度螺栓预拉力之和的比值。

2.0.16 分环多工作面均衡浇筑法 balanced concreting layer by layer with multi-workpoint

浇筑大跨径劲性骨架混凝土拱圈(拱肋)时,为使劲性骨架变形均匀并有效地控制拱圈内力和变形,将拱圈沿纵向分为多个工作面,每个工作面沿横向又分成多个工作段,各工作面对称、均衡浇筑的一种施工方法。

2.0.17 分环分段浇筑法 concreting layer by layer and segment by segment

在拱架中浇筑大跨径拱圈(拱肋)时,为减轻拱架负荷,沿拱圈纵向分成若干条幅或上下分层的浇筑方法。

2.0.18 斜拉扣挂分环连续浇筑法 concreting under control of stress adjustment with a cable-stayed system

浇筑劲性骨架混凝土拱圈(拱肋)时,在拱圈(拱肋)适当位置选取扣点,用钢绞线作为扣索(斜拉索)连接于两岸设置的临时搭架,在混凝土浇筑过程中,根据各断面的应力情况对扣索进行张拉或放松,以实现从拱脚到拱顶连续浇筑混凝土的施工方法。

2.0.19 水箱压载平衡浇筑法 balanced concreting by water-ballast

浇筑劲性骨架混凝土拱圈(拱肋)时,在拱圈(拱肋)顶部布置水箱,随着混凝土面从拱脚向拱顶推进,根据拱圈(拱肋)变形和应力观测值,通过对水箱注水加载和放水卸载来实现对拱轴线竖向变形控制的施工方法。

2.0.20 索塔 cable bent tower

悬索桥或斜拉桥支承主索的塔形构造物。

2.0.21 桥涵顶进后背 temporary reaction support

在桥涵顶进施工中,承受顶进反力的临时结构物。

3 基本规定

3.0.1 从事市政基础设施桥梁工程施工的企业应具备相应的施工资质，施工人员应具备相应的资格。工程施工和质量管理应有相应的施工技术标准。

3.0.2 应建立、健全施工技术、质量、安全生产等管理体系，制定各项施工管理规定，并贯彻执行。

3.0.3 在开工前应编制实施性施工组织设计，对关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案（以下简称“专项方案”）；冬、雨期及高温期间施工还应编制相应的季节性施工方案；对危险性较大的分部分项工程，应按规定（北京市建委建质〔2009〕87号文）组织专家对专项方案进行论证。

施工组织设计、专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时要办理变更审批，并经审批程序批准后实施。

3.0.4 施工临时设施应根据工程性质、规模、环境等工程特点合理设置，并有总体布置方案。对不宜间断施工的项目，应有备用动力和设备。

3.0.5 施工与既有管线交叉时，应按设计文件核实管线位置与高程；发现矛盾时，应及时报告有关方面，应按设计要求处理；施工过程中对既有管线进行临时保护时，所采取的措施应征求有关单位意见。

3.0.6 桥梁工程所用的各种材料、构（配）件等产品，应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。各种材料、产品均应具有合格证和技术性能检验报告。进场验收时应检查产品质量合格证、技术性能检验报告、使用说明书；进口产品应有商检报告及证件等，并按国家有关规定进行复验。

3.0.7 构（配）件等在运输、保管和施工过程中，应采取有效措施防止损坏、锈蚀或变质。使用前应复验，合格后方可使用。

3.0.8 用于施工中检查、验收使用的计量器具和检测设备，必须经计量检定、校准合格后方可使用。承担材料和设备检测的单位，应具备相应的资质。

3.0.9 桥梁工程测量放线应符合《市政基础设施测量技术规程》Q/BMG 101的有关规定。

3.0.10 施工排降水、导流、围堰和基坑支护以及土方开挖应遵守《土方与地基施工技术规程》Q/BMG 102的有关规定。

3.0.11 配制的混凝土、砂浆等原材料配合比和制备应符合《混凝土结构施工技术规程》Q/BMG 103和《砌体结构施工技术规程》Q/BMG 104中的相关规定。

3.0.12 施工中应按合同文件规定的国家现行标准、规范和设计文件的要求进行施工过程与成品质量控制。桥梁工程施工质量控制应符合下列规定：

1 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，每分项工程完成后，必须进行检验。

2 相关各分项工程之间，必须进行交接检验，所有隐蔽分项工程必须进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程。

3.0.13 合同对结构表面有装饰或装修要求时，应遵守设计和国家现行有关标准的规定。

3.0.14 桥梁竣工后，结构功能应符合设计要求、表面平整、色泽均匀、棱角分明、线条直顺、轮廓清晰，满足景观要求。

4 施 工 准 备

4.0.1 工程施工合同签订后，项目经理部应及时索取工程设计图纸和相关技术资料，指定专人管理并公布有效文件清单。

4.0.2 项目经理部技术负责人应主持对设计图纸及相关技术资料的学习与审核，领会设计意图，掌握施工设计的要求，并应形成会审记录。施工图有疑问、差错时，应及时提出，如需变更设计，应按相应程序报审，经相关单位签证认定后实施。

4.0.3 项目经理部应依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，应补钉校正。制定现场临时测控网布设方案，完成工程现场临时测控网（点）布设。

4.0.4 项目经理部应组织有关施工人员深入现场调查研究，了解、掌握下列情况和资料：

- 1 地形地貌、工程地质和水文地质勘测资料。
- 2 工程影响范围内地上与地下管线、杆线、房屋等建（构）筑物、河湖、绿化以及地下文物等详细情况。
- 3 工程设计文件、施工验收标准、检测方法及手段。
- 4 工程现场用地、交通运输、交通疏导等环境条件。
- 5 供水、供电、原材料、劳动力、机械设备等资源供应情况。
- 6 气象资料与现场排水环境条件。
- 7 拆迁进展状况。

4.0.5 根据施工合同要求和相关技术标准、规范、规程的规定，结合工程实际情况，编制工程施工的关键工序与特殊施工过程等施工方案；编制实施性施工组织设计。

4.0.6 施工组织设计的主要内容应包括：编制依据；工程项目概况；工程项目施工目标；施工部署；进度计划；资源配置计划；主要施工方法与技术措施（包括新技术、新工艺、新材料、新设备应用和冬、雨期施工等措施）；施工总平面布置；安全措施；环保措施；交通组织；拆迁配合等。

4.0.7 项目部技术负责人在施工前应向施工人员讲解工程特点、设计要求、相关技术规范、规程要求及获得批准的施工方案，进行技术交底，并应形成纪录。

4.0.8 项目经理应按施工组织设计中关于工程分包和物资采购的规定，经招标程序选择并评价分包方和供应商，并应保存评价记录。

4.0.9 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，报有关方面批准后执行，并作为施工质量控制的基础。

4.0.10 应对全体施工人员进行安全教育，组织学习安全管理规定，结合工程特点对现场作业人员进行安全技术培训，对特殊工种应选配具有资质的人员上岗，满足施工要求。并应保存培训记录。

- 4.0.11** 应根据现场与周边环境条件、交通状况制定交通疏导或导行方案，报道路管理和交通管理部门批准后予以实施。当断路施工时，应修筑保证车辆、行人安全通行的便线、便桥。
- 4.0.12** 依据当地政府的有关规定，结合工程特点、施工部署及计划安排，支搭施工围挡、搭建现场临时生产和生活设施，制定文明施工管理措施，搞好环境保护工作。
- 4.0.13** 开工前，项目部应与施工现场所在地的地方政府、社区、社会单位建立联系，征求意见，开展社会联系工作，创造良好的施工环境。
- 4.0.14** 施工前，对需使用的机具，应经检验、试运行，确认合格后方可使用。
- 4.0.15** 使用起重机等机械，应避开高压线，保持安全距离。起重机、桩工等机械严禁在电力架空线路下方作业，吊装与载物等机械需在其一侧作业时，与电力架空线路的最小距离必须符合国家现行标准的相关规定。

5 扩大基础

5.1 基坑开挖

5.1.1 基坑开挖前应掌握基础的设计要求及基坑位置的工程和水文地质情况、基坑及其周边地上、地下建（构）筑物情况及交通情况等，据以确定施工方案和管线等加固或改移方案。

5.1.2 基坑周边与动荷载的距离，应根据基坑土质、深度、支护形式通过计算确定，雨期施工时，在基坑顶部四周应设高300~500mm的挡水墙（埝）。

5.1.3 位于河、湖、浅滩上的基础，施工时应设围堰。围堰应坚固、不渗漏、高出施工期间最高水位500mm以上。若采用土围堰，应采取防冲刷措施。围堰内的基坑中应设置集水井。

5.1.4 基础位于地下水位以下时，应根据土质和水位情况采取降水或基坑内集水井排水措施，将水位降至基础底面500mm以下。

5.1.5 基坑内地基承载力必须满足设计要求。基坑开挖完成后应会同有关方面验槽。当地基承载力不能满足设计要求时，应进行地基处理。

5.1.6 基坑验槽合格后，应复核基坑尺寸，并应及时进行基础施工，不得长期暴露。基底严禁扰动、受水浸泡和受冻。

5.1.7 基坑内有渗水时，应挖排水沟将水导至基础范围以外。渗水不易排干时，应视基底土质、含水量多少和基础结构情况采取处理措施。一般黏土基底，可换填30~50mm碎石；碎石、砂类土基底，可换填100mm厚碎石后浇筑混凝土基础，或在基底铺一层250~300mm片石后砌筑基础。

5.1.8 基底为未风化岩，应清除岩面上的松碎石块，岩面呈15°以上斜面时应凿成台阶状；基底为风化岩，且承载力不能满足设计要求时，应凿除至满足设计要求的坚实岩面。

5.1.9 当地基承载力不能满足设计要求或出现超挖、被水浸泡现象时，应报告监理工程师，会同设计人员研究处理措施，并在实施前结合现场情况，编制专项地基处理方案。

5.2 砌石基础

5.2.1 石料的品种、强度应符合设计要求。石料表面应清洁干净。

5.2.2 砌石基础尺寸和砌筑砂浆应符合设计要求。

5.2.3 底层块石应大面朝下坐浆铺砌，支垫稳固，用砂浆灌满空隙。

5.2.4 接砌上面的块石时，应用坐浆法分层砌筑，竖缝应错开，不得贯通。

5.2.5 墩、台同为砌石结构时，基础顶应预埋抗剪锚固石。锚固石嵌于基础和墩、台内