

市政工程 施工 图 快速识读·桥梁

本书根据桥梁的受力体系及市政桥梁中较多采用的桥梁结构形式,结合原创性工程实例,运用通俗易懂的语言及制图表现手法,分别介绍简支板(梁)桥、板拱桥、连续梁桥和人行天桥的基本构造和桥梁施工图快速识读方法

SHIZHENG GONGCHENG
SHIGONGTU
KUAISU SHIDU QIAOLIANG

主 编 尹宗军
副主编 陈东明
尹 新



市政 施工 工程 图程

快速识读·桥梁

主 编 尹宗军
副主编 陈东明 尹 新
执行主编 浦玉炳
执行副主编 杨家发
执行主审 唐振忠 张乾坤 江 军

主编单位 安徽省工程与建设杂志社
编写单位 上海市城市建设设计研究总院
合肥市市政设计研究总院有限公司

参编人员(以姓氏笔画为序)

尹宗军 尹 新 刘 佳 江 军
杨家发 吴新强 张乾坤 陈东明
唐振忠 浦玉炳 章 凯

APCTIME
时代出版

时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

市政工程施工图快速识读. 桥梁 / 尹宗军主编. --合肥: 安徽科学技术出版社, 2016. 9
ISBN 978-7-5337-7017-4

I. ①市… II. ①尹… III. ①市政工程-桥梁工程-工程制图-识图 IV. ①TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 210636 号

市政工程施工图快速识读·桥梁

主编 尹宗军

出版人: 黄和平 选题策划: 王菁虹 责任编辑: 王菁虹
责任印制: 李伦洲 封面设计: 王 艳
出版发行: 时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>
安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>
(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场, 邮编: 230071)
电话: (0551)63533323
印制: 合肥杏花印务股份有限公司 电话: (0551)65657639
(如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂商联系调换)

开本: 880×1230 1/8 印张: 14.5 字数: 390 千
版次: 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-7017-4 定价: 48.00 元
版权所有, 侵权必究

水通、路通、电通是人们日常生活中基本的生产、生活基础设施条件之一,我国经济发展水平的提高,为城乡市政基础设施建设提供了强大的经济支撑。随着全面建设小康社会目标的逐步实现和城镇化进程的积极推进,有关生产、生活的市政基础设施建设越来越受到社会的关注和重视。为了市政工程专业及相关专业的初学者、相关的市政工程管理人员和感兴趣的工程技术人员等能够快速看懂市政工程(市政道路、桥梁、自来水厂、污水处理厂、生活卫生垃圾处理场等专业)施工图,我们编写了“市政工程施工图快速识读”系列图书。本系列图书主要面向市政工程专业专业的初学者、项目管理人员、施工技术人员、从事城乡基础设施建设管理工作的政府部门工作人员和一些感兴趣的其他工程专业技术人员等,同时,对在校的市政工程、公路工程及相关专业的大、中专学生,也具有一定的指导意义。

系列图书共分三册:《市政工程施工图快速识读·道路》《市政工程施工图快速识读·桥梁》《市政工程施工图快速识读·厂站》。

本书为《市政工程施工图快速识读·桥梁》,桥梁结构形式多种多样,本册主要结合市政桥梁工程中经常采用的几种桥梁结构形式进行施工图的解读;具体介绍了简支板(梁)桥、连续梁桥、板拱桥三种结构形式,同时根据城市道路行人过路的需求,介绍了钢结构人行天桥施工图。其中每一种桥梁,主要从桥梁的基本组成、跨径布置及桥型总体布置、上部结构各构件设计、下部结构各构件设计及桥面排水、栏杆、伸缩缝等桥梁附属工程设计方面进行施工图的详细解读。

为了切实做好本书的编辑工作,本书主编尹宗军与副主编陈东明、尹新在编写前与编写人员一起研究编写大纲,在编写过程中,多次与编写人员研究商议并完善编写中的问题,尽力达到书中文字和图例表达规范、严谨、科学。

为了满足本书读者群体的需要,使初学者一学就会、一看就懂,本书设置了快速识读要领及相应的图示说明,在本书初稿完成后,编辑组明确强调全书以图表现为主,文字为辅,书中文字是为识图服务的,引导读者全面地看图识图,全书总体做到图文并茂、简洁明了、通俗易懂,增强了本书的可读性,编写人员按照专业要求对书稿进行了多次的修改完善。

为了确保本书编写质量,执行主编浦玉炳(教授级高级工程师、安徽省建设系统有突出贡献的中青年专家),对全书进行了技术统稿;本书主编尹宗军、副主编陈东明、尹新对全书进行了文字统稿;唐振忠(教授级高级工程师)、张乾坤(教授级高级工程师)、江军(教授级高级工程师)对全书进行了技术审查。

本书的编写得到了一些兄弟单位、主管部门和同行的帮助,合肥工业大学胡诚副教授、合肥市规划设计研究院黄丛俊教授级高级工程师从专业技术角度对本书的完善提出了很好的意见,在此一并感谢。

限于编者水平有限、时间紧,书中出现的疏漏和不足之处在所难免,请业内专家及广大读者给予批评、指正。

快速识读说明 1

第一章 简支板(梁)桥 \ 5

- 板桥-1 桥位平面图 \ 7
- 板桥-2 总体布置图(1/2) \ 8
- 板桥-3 总体布置图(2/2) \ 9
- 板桥-4 空心板一般构造图 \ 10
- 板桥-5 预应力钢束构造图 \ 11
- 板桥-6 普通钢筋构造图(1/4) \ 12
- 板桥-7 普通钢筋构造图(2/4) \ 13
- 板桥-8 普通钢筋构造图(3/4) \ 14
- 板桥-9 普通钢筋构造图(4/4) \ 15
- 板桥-10 铰缝钢筋构造图 \ 16
- 板桥-11 封锚端钢筋构造图 \ 17
- 板桥-12 板端加强钢筋构造图 \ 18
- 板桥-13 桥面连续钢筋构造图 \ 19
- 板桥-14 桥墩一般构造图 \ 20
- 板桥-15 桥墩盖梁钢筋构造图 \ 21
- 板桥-16 桥墩桩柱钢筋构造图 \ 22
- 板桥-17 桥墩系梁钢筋构造图 \ 23
- 板桥-18 桥台一般构造图 \ 24
- 板桥-19 桥台盖梁钢筋构造图 \ 25
- 板桥-20 桥台耳背墙钢筋构造图 \ 26
- 板桥-21 桥台桩基钢筋构造图 \ 27
- 板桥-22 桥梁横断面及桥面铺装构造图 \ 28

- 板桥-23 人行道构造图 \ 29
- 板桥-24 栏杆构造图 \ 30
- 板桥-25 桥面排水构造图 \ 31
- 板桥-26 车行道伸缩缝构造图 \ 32
- 板桥-27 人行道伸缩缝构造图 \ 33
- 板桥-28 墩台支座及抗震设施构造图 \ 34
- 板桥-29 桥台搭板钢筋构造图 \ 35
- 板桥-30 护坡构造图 \ 36
- 简支板(梁)桥效果图 \ 37
- 板拱桥效果图 \ 38

第二章 板拱桥 \ 39

- 设计说明 \ 39
- 拱桥-1 桥位平面图 \ 41
- 拱桥-2 总体布置图(1/2) \ 42
- 拱桥-3 总体布置图(2/2) \ 43
- 拱桥-4 桥梁横断面及桥面铺装构造图 \ 44
- 拱桥-5 拱轴参数图 \ 45
- 拱桥-6 主拱、拱上建筑构造图 \ 46
- 拱桥-7 主拱圈钢筋构造图 \ 47
- 拱桥-8 腹拱圈钢筋构造图 \ 48
- 拱桥-9 拱上横墙钢筋构造图 \ 49
- 拱桥-10 桥台一般构造图 \ 50
- 拱桥-11 施工流程图 \ 51
- 连续梁桥效果图 \ 52

第三章 连续梁桥 \ 53

设计说明 \ 53

连续梁桥-1 桥位平面图 \ 55

连续梁桥-2 总体布置图(1/2) \ 56

连续梁桥-3 总体布置图(2/2) \ 57

连续梁桥-4 箱梁一般构造图(1/4) \ 58

连续梁桥-5 箱梁一般构造图(2/4) \ 59

连续梁桥-6 箱梁一般构造图(3/4) \ 60

连续梁桥-7 箱梁一般构造图(4/4) \ 61

连续梁桥-8 预应力钢束构造图(1/10) \ 62

连续梁桥-9 预应力钢束构造图(2/10) \ 63

连续梁桥-10 预应力钢束构造图(3/10) \ 64

连续梁桥-11 预应力钢束构造图(4/10) \ 65

连续梁桥-12 预应力钢束构造图(5/10) \ 66

连续梁桥-13 预应力钢束构造图(6/10) \ 67

连续梁桥-14 预应力钢束构造图(7/10) \ 68

连续梁桥-15 预应力钢束构造图(8/10) \ 69

连续梁桥-16 预应力钢束构造图(9/10) \ 70

连续梁桥-17 预应力钢束构造图(10/10) \ 71

连续梁桥-18 箱梁普通钢筋构造图(1/6) \ 72

连续梁桥-19 箱梁普通钢筋构造图(2/6) \ 73

连续梁桥-20 箱梁普通钢筋构造图(3/6) \ 74

连续梁桥-21 箱梁普通钢筋构造图(4/6) \ 75

连续梁桥-22 箱梁普通钢筋构造图(5/6) \ 76

连续梁桥-23 箱梁普通钢筋构造图(6/6) \ 77

连续梁桥-24 桥墩一般构造图(1/2) \ 78

连续梁桥-25 桥墩一般构造图(2/2) \ 79

连续梁桥-26 桥墩钢筋构造图(1/2) \ 80

连续梁桥-27 桥墩钢筋构造图(2/2) \ 81

连续梁桥-28 承台钢筋构造图 \ 82

连续梁桥-29 支座布置图(1/3) \ 83

连续梁桥-30 支座布置图(2/3) \ 84

连续梁桥-31 支座布置图(3/3) \ 85

连续梁桥-32 防撞护栏钢筋构造图 \ 86

连续梁桥-33 主梁限位装置构造图 \ 87

连续梁桥-34 桥面排水构造图(1/2) \ 88

连续梁桥-35 桥面排水构造图(2/2) \ 89

人行天桥效果图 \ 90

第四章 人行天桥 \ 91

设计说明 \ 91

人行桥-1 桥位平面图 \ 93

人行桥-2 总体布置图(1/5) \ 94

人行桥-3 总体布置图(2/5) \ 95

人行桥-4 总体布置图(3/5) \ 96

人行桥-5 总体布置图(4/5) \ 97

人行桥-6 总体布置图(5/5) \ 98

人行桥-7 主桥钢箱梁分段图 \ 99

人行桥-8 主桥钢箱梁构造图(1/4) \ 100

人行桥-9 主桥钢箱梁构造图(2/4) \ 101

人行桥-10 主桥钢箱梁构造图(3/4) \ 102

人行桥-11 主桥钢箱梁构造图(4/4) \ 103

人行桥-12 主桥钢箱梁焊缝示意图 \ 104

人行桥-13 梯道桥钢箱梁构造图(1/6) \ 105

人行桥-14 梯道桥钢箱梁构造图(2/6) \ 106

人行桥-15 梯道桥钢箱梁构造图(3/6) \ 107

人行桥-16 梯道桥钢箱梁构造图(4/6) \ 108

人行桥-17 梯道桥钢箱梁构造图(5/6) \ 109

人行桥-18 梯道桥钢箱梁构造图(6/6) \ 110

快速识读说明

一、概述

1. 桥梁基本组成

桥梁由四个基本部分组成：上部结构、下部结构、支座及附属设施。对于无铰拱桥和刚构桥等超静定结构桥梁，由于上部结构与下部结构采用固结方式连接而不设支座。

上部结构是桥梁跨越障碍的主要承重结构，位于桥梁支座以上（无铰拱为起拱线或刚构桥梁底线以上）。

下部结构包括桥墩、桥台和基础。桥梁两端的为桥台，多孔桥中间的为桥墩，单孔桥只有桥台而没有桥墩。桥墩和桥台底部为基础，常用的桥梁基础型式有扩大基础、桩基础和沉井基础等。

支座为设置在桥墩、桥台顶部，用于支承上部结构的传力装置。桥梁中常用的支座有板式橡胶支座、盆式支座和球形钢支座等。支座不仅要承受上部结构传递的荷载，还应满足上部结构的变形需求。

附属设施包括桥面系、伸缩缝、桥头搭板和护坡等。其中桥面系又包括桥面铺装、人行道板、侧缘石、排水设施、护栏、灯柱和隔音屏等。

2. 桥梁的分类

桥梁按受力体系分为梁桥、拱桥、索桥三大基本体系。梁桥中使用较多的为简支梁桥和连续梁桥；拱桥按桥面与拱肋的相对位置关系分为上承式拱桥（桥面位于拱肋之上）、中承式拱桥和下承式拱桥（桥面位于拱肋下方）；索桥分为悬索桥、斜拉桥等。

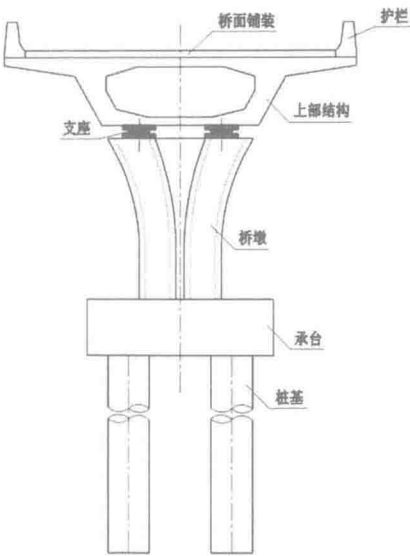
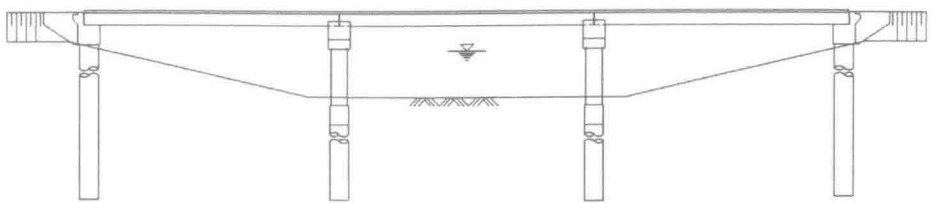
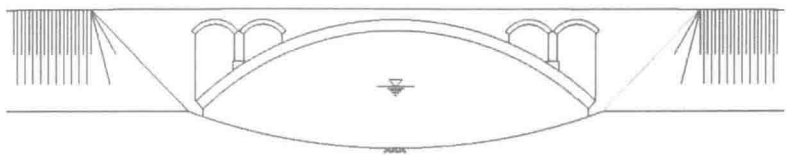


图 1 桥梁组成



梁 桥



拱 桥



悬索桥

图 2 桥梁分类(受力体系)

桥梁按多孔跨径总长度(L)或单孔跨径(L_0)长度分为特大桥、大桥、中桥、小桥四种形式，如表 1。

表 1 桥梁分类(桥长)

桥梁分类	多孔跨径总长 L (m)	单孔跨径 L_0 (m)
特大桥	$L > 1000$	$L_0 > 150$
大 桥	$1000 \geq L \geq 100$	$150 \geq L_0 \geq 40$
中 桥	$100 > L > 30$	$40 > L_0 \geq 20$
小 桥	$30 \geq L \geq 8$	$20 > L_0 \geq 5$

3. 施工图纸组成

一座桥梁的施工图应包括：施工图总说明、工程数量表、桥位平面图、总体布置图、各构件及附属构造图和配筋图以及相应的结构计算书等；预应力混凝土构件应由一般构造图、预应力钢束构造图和普通钢筋构造图等组成；普通钢筋混凝土构件应由一般构造图和普通钢筋构造图等组成；圬工构件仅有一般构造图即可。除此以外，桥梁施工图还应结合桥梁设计有关的其他专题研究，如桥位处河道的防洪影响评价、地震影响评价、工程和水文地质、通航论证等，在前期工作中一并执行完善。

作为案例解读,本篇列出了中小跨径桥梁中使用最为广泛的简支板(梁)桥、混凝土连续梁桥、板拱桥和城市行人过街的钢结构人行天桥四类桥型结构的施工图供读者阅读。

二、混凝土简支板(梁)桥

简支梁桥的跨径基本上采用标准跨径,依次为 5 m、6 m、8 m、10 m、13 m、16 m、20 m、25 m、30 m、35 m、40 m、45 m、50m。

简支梁板(梁)桥根据上部结构预制构件横截面型式,可分为简支板桥、简支 T 梁桥和先简支后连续的小箱梁桥。一般情况下,桥梁跨径在 5~6m 时采用简支实心板桥,8~20m 的采用简支空心板桥,T 梁桥的适用跨径在 10~50m,先简支后连续的小箱梁桥的经济跨径在 20~40m。

简支梁板(梁)桥的下部结构,根据地质情况、上部结构和汽车荷载计算确定,当地质情况较好时,可采用扩大基础;当地质情况不良时,一般采用柱式墩台身、桩基础,柱式墩台的顶部设置盖梁,支座放置在盖梁上,以承担上部结构传来的荷载。

简支梁桥的支座采用板式橡胶支座,板式橡胶支座分为矩形板式橡胶支座和圆形板式橡胶支座,对于斜桥和宽桥,应采用圆形板式橡胶支座。

简支梁板(梁)桥的适用跨径一般不大于 50m。

施工方法:上部结构一般采用预制拼装,下部结构一般采用现场浇筑。

本书选用的简支梁桥是某城市道路跨越某河流的桥梁,跨径布置为 3×16m 的简支预应力空心板桥,下部结构为桩柱式墩台。

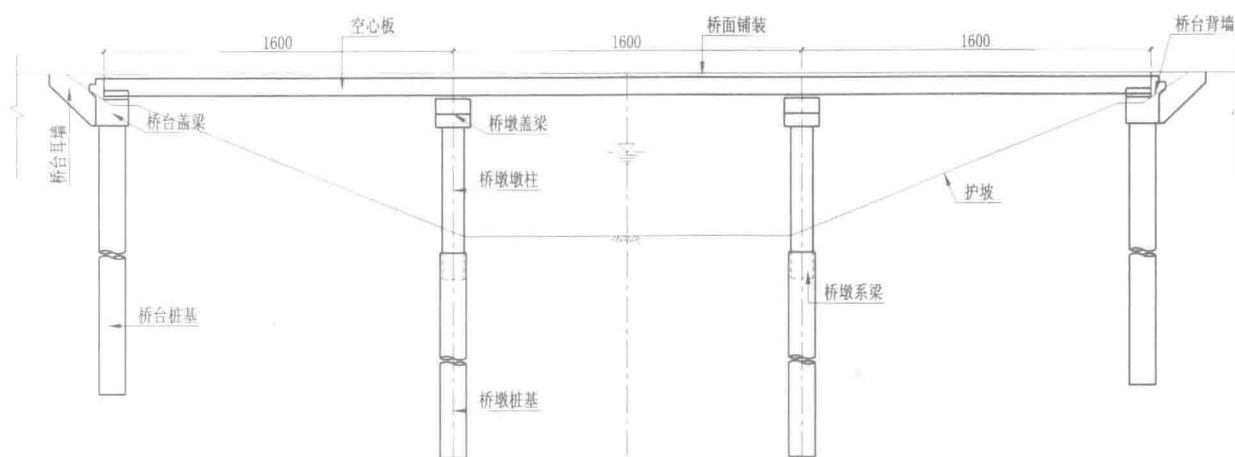


图3 简支梁(板)桥 (图中尺寸单位:cm)

三、混凝土连续梁桥

连续梁桥是梁桥中一种常用的桥梁型式,等截面连续梁桥是城市立交桥和城市高架桥中最普遍使用的一种桥梁型式,而变截面连续梁桥则常用于跨河桥中。连续梁桥的截面型式一般采用箱型截面。箱型截面由顶板、底板和腹板构成。连续箱梁桥常采用单箱截面,根据桥梁宽度,采用单室、双室和三室等。

在城市高架桥中,连续箱梁桥跨径一般以单跨 25~35m 为基准跨,采用等高度。在跨越道路交口或障碍物时,如跨

径达 50m 以上,则使用变截面预应力混凝土梁桥。对于小半径的弯梁桥,一般使用较小跨径的等高度普通钢筋混凝土连续箱梁桥。

连续梁桥的支座采用盆式橡胶支座或球形钢支座。

混凝土连续梁桥的适用跨径一般不大于 200m。

施工方法:等截面(等高度)连续箱梁桥采用在满堂支架上现浇方法施工,可整联浇筑,也可分段浇筑;大跨度的变截面(变高度)连续梁桥则采用逐段施工方法,常用的有挂篮悬臂浇筑法,也有逐块拼装法。

本书选用的连续梁桥为某城市道路高架桥右半幅中的一联,为 3×30m 的预应力混凝土连续箱梁桥,单箱双室,盆式橡胶支座;下部结构仅给出中墩构造图,桥台构造图与简支梁桥类似。桥面附属设施中仅给出防撞护栏构造图,其他与简支梁桥类似。

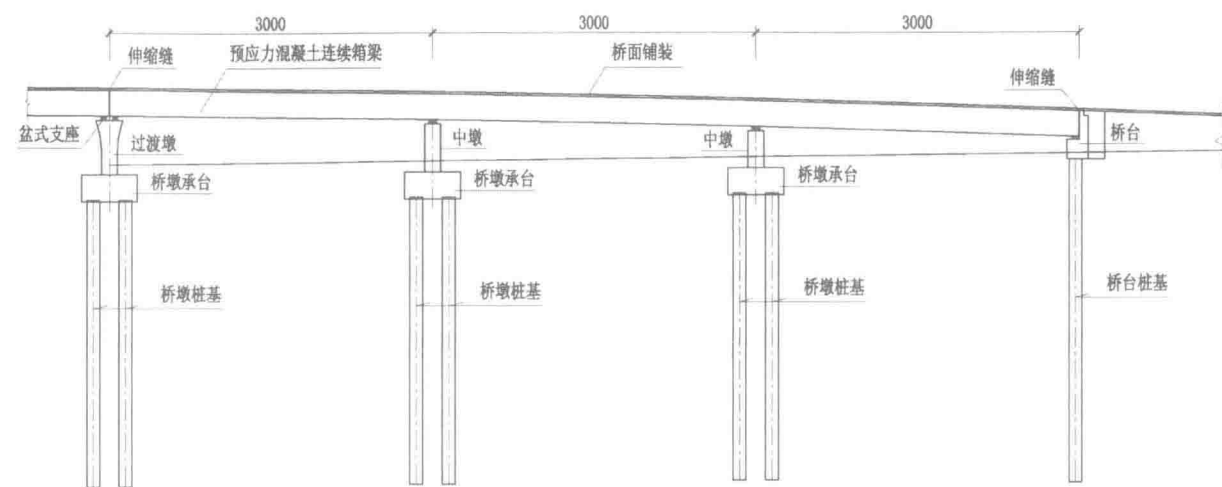


图4 连续梁桥 (图中尺寸单位:cm)

四、板拱桥

板拱桥是历史悠久的一种桥梁型式。在公园及有景观要求的环境中,为追求古典美,板拱桥仍然是中小跨径桥梁中一种常用的桥梁型式。板拱桥一般采用无铰拱,拱圈和墩台固结,为有推力拱,因此板拱桥常建于地质条件较好的地段。当板拱采用钢筋混凝土材料时,拱圈截面一般为矩形截面,当跨径大时,拱圈也可采用箱型截面。较早的板拱桥,当跨径小时,拱圈一般也采用石料砌筑而成,为石拱桥。板拱桥的拱轴线常用圆曲线、抛物线、椭圆曲线、悬链线等。对于中等跨径的板拱桥,为减小自重,增加过水能力,常在主拱圈两端增加腹拱。为适应主拱圈的变形,腹拱为三铰拱或两铰拱。

板拱桥具有水平推力,适用于地质条件较好处。

施工方法:板拱桥的拱圈采用在支架上现浇方法施工,为适应支架变形、温度变化和混凝土的收缩徐变,当跨径等于或大于 16m 时,拱圈沿纵桥向应分段浇筑,中间设间隔槽。

本书选用的板拱桥是某城市道路跨越某河流的桥梁,为单跨 25m 的钢筋混凝土板拱桥,矢跨比 1/5,拱圈轴线为圆曲线,无铰拱,拱圈分两段浇筑,在拱顶设间隔槽。拱圈两端各设两腹拱圈,靠跨中拱圈为两铰拱,靠桥台为三铰拱。桥台为扩大基础,除拱座为钢筋混凝土结构外,其余为片石混凝土结构。

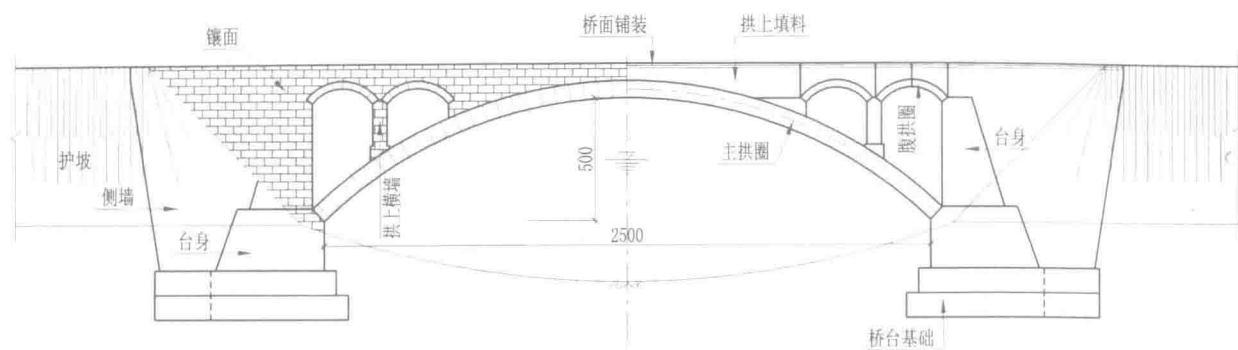


图5 板拱桥(图中尺寸单位:cm)

五、钢结构人行天桥

城市为人流密集的区域,为方便行人过街,城市中修建了大量的人行过街天桥。为快速施工,减少对交通的影响,人行天桥一般采用钢结构。

人行天桥的上部结构分主桥和梯道桥两部分,主桥截面型式常采用箱型截面,当跨径较大时,可采用桁架型式。对于梯道桥,当仅供正常人通行时,设置成踏步型式,坡度一般 1:2 为宜,当踏步多于 18 级时,应在中间设置休息平台。当考虑推车或残疾人通行时,坡度应放缓,并设坡道。

钢结构连接方式常采用焊接方式。

钢结构构造,除一般构造图外,还应有焊缝构造图和焊接成桥梁的各钢板尺寸图。

施工方法:上部结构根据设计的分段要求,在工厂内焊接好每段,运至桥位处拼装焊接成整桥。

本篇(章)选用的人行天桥是某城市跨越某道路的桥梁,主桥跨径布置为 19.5m+27.5m+19.5m 三跨钢箱梁桥,主桥每端各设一个 1:2 梯道和 1:4 梯道。梯道桥和主桥采用牛腿型式搭接,搭接处设板式橡胶支座。下部结构为混凝土桩柱式结构,与前面的简支梁桥类似,不再赘述。

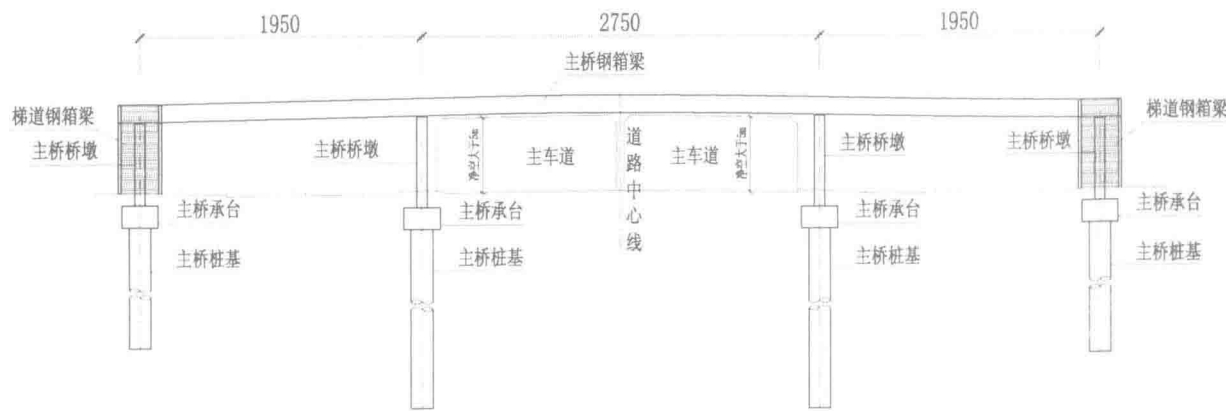


图6 人行天桥(图中尺寸单位:cm)

六、识读要点

1. 设计总说明

设计总说明主要用来对工程的情况、设计标准及施工材料、方法、注意事项等用文字说明。内容有设计依据、工程

概述、工程地质情况、技术标准、施工要点等。

2. 桥位平面图

桥位平面图主要表示桥梁所处位置及与河流、道路灯周边地形的关系。

3. 总体布置图

桥梁总体布置图表示桥梁跨径、总长度、坡度,上下部结构形式,横断面布置,主要节点的标高,图例、图的名称、比例等。

4. 一般构造图

一般构造图表示:桥梁单个构件的轮廓尺寸及与相关构件的位置关系,图例、图的名称、比例等。

5. 预应力构造图

预应力构造图表示预应力构件的预应力钢束布置,包括平、纵、横布置,钢束大样、要素表及工程量,还包括锚具型号及数量,图例、图的名称、比例等。

6. 普通钢筋构造图

普通钢筋构造图表示混凝土结构中钢筋的布置,包括平、纵、横布置,钢筋大样及工程量,图例、图的名称、比例等。

7. 附属设施详图

附属设施详图主要表示:附属设施的尺寸、标高、结构形式,图例、图的名称、比例等。

七、其他

桥面照明相关要求参照市政道路照明,桥面绿化及其他相关要求见道路绿化及景观要求。

八、设计规范及术语

1. 设计规范

- (1)《公路工程技术标准》(JTG B01)。
- (2)《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60)。
- (3)《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62)。
- (4)《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63)。
- (5)《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64)。
- (6)《公路圬工桥涵设计规范》(JTG D61)。
- (7)《城市桥梁设计规范》(CJJ 11)。
- (8)《城市桥梁抗震设计规范》(CJJ 166)。
- (9)《城市人行天桥与人行地道技术规范》(CJJ 69)。
- (10)《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50)。

2. 术语

(1)梁式桥:用梁或桁架梁、以受弯为主的主梁作为主要承重构件的桥梁。其上部结构在铅垂向荷载作用下,支点

只产生竖向反力。如简支板(梁)桥、连续梁桥、人行天桥等。

(2)拱式桥:用拱作为桥身主要承重结构,在竖向荷载作用下,桥墩或桥台将承受水平推力的桥梁结构形式。如板拱桥、石拱桥等。

(3)桥墩和桥台:支承桥跨结构并将恒载和车辆等活载传至地基的建筑物。

(4)支座:在桥跨结构与桥墩或桥台的支承处所设置的传力装置。

(5)桥面铺装:设置于主梁行车道板顶面,其作用是保护桥面板不受车轮轮胎或履带的直接磨耗,保护主梁免受雨水侵蚀,一定程度上分散车辆轮重的集中荷载。

(6)伸缩缝:为了保证桥跨结构在气温变化、活载作用、混凝土收缩与徐变等影响下按静力图式自由地变形,而在两梁端及梁端与桥台背墙之间设置横向伸缩缝。

(7)桥头搭板:用于防止桥端连接部分的沉降而采取的措施,它搁置在桥台或悬臂梁板端部和填土之间,随着填土的沉降而能够转动。车辆行驶时可起到缓冲作用,即使台背填土沉降也不至于产生凹凸不平。

(8)护坡:在路堤与桥台衔接处,为保证路堤边坡的稳定,在桥台两侧设置的圬工构筑物。

其他专业术语详见相应的设计规范。

第一章 简支板(梁)桥

设计说明

一、桥梁概况

××桥跨越规划河道,河道规划底宽 15m,边坡坡率 1∶2.5,河底高程 25.94m,设计洪水位(百年一遇)29.76m。

××桥采用(3×16)m 预应力混凝土简支板桥,全长 53m(含桥台),桥梁位于道路直线段上,桥梁中心线与道路中心线正交。桥梁采用整幅断面。本桥于桥墩处设置桥面连续,桥台处设置伸缩缝。

桥梁上部结构为 16m 跨装配式预应力混凝土简支空心板,板厚 0.8m,下部结构采用柱式桥墩,桩接盖梁桥台,柱径 1.0m,桩径 1.2m,桩端进入第⑥层中风化泥质砂岩层。

二、主要技术标准

(1)设计荷载:城—A 级,人群荷载按规范计算取值;

(2)安全等级:一级,重要性修正系数 $r_0=1.1$;

(3)抗震等级:桥位处地震动峰值加速度为 0.1g,相当于原地震烈度 7 度;

(4)设计基准期:100 年;

(5)设计水位:设计洪水位(百年一遇)29.76m;

(6)设计使用年限:100 年;

(7)标准段横断面:2.0m(人行道)+3.5m(非机动车道)+2.0m(分隔带)+15.0m(机动车道)+2.0m(分隔带)+3.5m(非机动车道)+2.0m(人行道)=30m;

三、工程地质条件

拟建场地属于江淮波状平原地貌单元。根据工程地质勘察报告,本工程岩土层如下:

①层素填土(Q_{el})——层厚 0.90~2.60m,层底标高 27.40~29.10m。杂色,湿,松散~稍密状态,主要以黏性土组成为主,含植物根茎、有机质等,水沟地段底部夹有淤泥。此层土属于高压缩性土。

②层粉质黏土(Q_4^{al+pl})——层厚 2.70~5.00m,层底标高 23.60~25.64m。褐灰、灰黄色,湿,可塑状态,含粉质、高岭土、氧化铁等,局部夹有黏土,摇振无反应,切面稍有光滑,干强度中等,韧性低。此层土属于中等压缩性土。

③层粉土(Q_3^{al+pl})——层厚 12.90~14.90m,层底标高 8.70~12.68m。灰黄、灰褐色,饱和,中密状态,摇振析水,含石英、云母碎片等,局部夹薄层粉土。此层土属中等压缩性土。

④层残积土(Q_3^{al+pl})——层厚 1.90~2.70m,层底标高 6.00~10.28m。褐红、灰白、青灰色,湿,中密~密实状态,原岩风化成砂土状,干钻可钻进,遇水易软化,含石英、高岭石、云母片等矿物。此层土属于中等偏低压缩性土。

⑤层强风化泥质粉砂岩(K)——层厚 4.00~5.60m,层底标高 2.00~5.48m。褐红色,湿,密实状态,原岩风化裂隙发育,遇水易软化,含泥质、石英、云母片等,局部夹原岩碎块。属于强风化极软岩。

⑥层中风化泥质粉砂岩(K)——此层未钻穿,最大钻遇厚度为 10.50m。褐红色,稍湿,结构致密,泥质结构,中厚层状构造,局部夹有粉砂岩夹层,含石英、云母片等矿物。此层属于中风化极软岩,完整程度为较完整,岩石基本质量等级为 V 级。

四、主要材料

1. 混凝土

预制空心板、封锚端、铰缝均采用 C50;封端混凝土采用 C40;桥墩盖梁、墩柱、系梁及桥台盖梁、耳背墙采用 C30 混凝土,桩基采用 C30 水下混凝土,机动车道桥面铺装:4cm 细粒式 AC—13(C)SBS+ 6cm 中粒式 AC—20(C)SBS,非机动车道桥面铺装:4cm 细粒式 AC—10(F)+6cm 中粒式 AC—16(C),下设 10cm C50 防水混凝土。其质量要求应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/TF50)的有关规定。

2. 普通钢筋

普通钢筋采用 HPB300 和 HRB400 级钢筋,其技术标准应符合《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》(GB1499.1—2008)和《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB1499.2)的规定。

3. 预应力钢材

采用抗拉强度标准值 $f_{pk}=1860\text{MPa}$,公称直径 $d=15.2\text{mm}$ 的低松弛高强度钢绞线,弹性模量 $E_p=1.95\times 10^5\text{MPa}$,张拉控制应力为抗拉标准强度的 0.75 倍。其力学性能指标应符合《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T5224)的规定。

4. 预应力锚具

采用 15—3 型、15—4 型和 15—5 型系列锚具及其配件;预应力管道采用圆形金属波纹管,波纹管规格为 $D_{内}=56\text{mm}$ 。

5. 钢板

应采用《碳素结构钢》(GB700)规定的 Q235 钢板。

6. 支座

桥墩处采用普通圆板式橡胶支座 GYZ200×49,桥台处采用四氟滑板式橡胶支座 GYZF₄200×51,其材料和力学性能均应符合现行国家和交通部部颁标准规定。

7. 防水层

采用聚合物改性沥青 PB(Ⅰ),必须在涂料层内设置胎体增强材料,胎体增强材料下面的涂料层厚度不应小于

0.5mm,且不应大于1.0mm。胎体增强材料应采用聚酯无纺布或无碱玻璃纤维,其材料用量为聚酯无纺布 ≥ 220 (g/m²),无碱玻璃纤维 ≥ 300 (g/m²)。

8. 其他材料

砖、石、水等材料的质量要求均按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/TF50)的有关要求执行。

五、上部结构施工要点

有关预应力混凝土空心板的施工工艺、材料要求及质量检验标准,除按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/TF50)的有关条款办理外,还应特别注意以下事项。

1. 空心板预制

1)浇筑空心板混凝土前应严格检查相关的预埋件是否齐全,确定无误后方可浇筑。施工时,应保证预应力束管及钢筋位置准确,控制混凝土集料最大粒径不得大于20mm。浇筑混凝土时应充分振捣密实,严格控制浇筑质量。

2)为了防止预制板上拱度过大,及预制板与桥面铺装层由于龄期差别而产生过大收缩差,存梁期不宜超过90天,若累计上拱值超过计算值8mm,应采取控制措施。预制空心板在钢束张拉完成后,各存梁期跨中上拱度计算值如下表所示。

梁板 类型	预制梁上拱值(mm)				二期恒载产生的 下挠值(mm)
	钢束 张拉完	存梁 30天	存梁 60天	存梁 90天	
边板	9.5	11.8	12.5	12.8	7.4
中板	6.3	7.8	8.1	8.4	2.5

3)空心板预制时,按1m一道在铰缝的侧模嵌上500mm长的 $\phi 6$ mm钢筋,形成6mm凹凸不平的粗糙面。

4)空心板预制时应按照相关图纸要求,注意桥面系、伸缩缝及其他相关附属构造的预埋件施工。

5)空心板内模板应采用钢模板。

2. 预应力施工工艺

1)预应力束管道的位置必须严格按坐标定位并用定位钢筋固定,定位钢筋与空心板腹板的箍筋点焊连接,严防错位和管道下垂,如果管道与普通钢筋发生碰撞,应保证管道位置不变而适当挪动钢筋位置。浇筑前应检查波纹管是否密封,防止浇筑混凝土时阻塞管道。

2)预应力钢束必须待空心板浇筑后的混凝土立方体强度达到设计混凝土强度等级的90%后,预制空心板且龄期不小于7天,方可张拉。预应力钢束采用两端同时张拉,锚下控制应力为 $0.75f_{pk}=1395$ MPa。预应力张拉时,严禁滑丝、断丝,如出现类似情况应重新张拉。

3)预应力钢束张拉顺序为:左N1→右N2→右N1→左N2。

4)施加预应力应采用张拉力与引伸量双控。当预应力钢束张拉达到设计张拉力时,实际引伸量值与理论引伸量值的误差应控制在6%以内。实际引伸量值应扣除钢束的非弹性变形影响。

5)张拉完毕应立即压浆,孔道压浆采用C50水泥浆,要求压浆饱满。切除多余钢绞线时应采用砂轮切割机。安装锚下螺旋筋时应严格按图施工。

3. 空心板安装与运输

1)预制空心板采用设吊孔穿束兜板底加扁担梁的吊装方案。

2)预制板安装就位后,应先浇筑铰缝混凝土,待其强度达到设计强度85%以上后,再进行桥面铺装及其他施工。

4. 其他

1)封锚端混凝土浇筑前,须将预制板端部混凝土结合面浮浆清凿干净,才能浇筑新混凝土。

2)预制空心板顶面应拉毛,锚固端面和铰缝面等新、旧混凝土结合面均应凿毛成凹凸不小于6mm的粗糙面,100mm $\times$ 100mm面积中不少于1个点,以利于新旧混凝土良好结合。

3)本图设计钢筋长度未考虑施工折减,实际施工下料时应按照有关施工规范要求来控制。

4)严格控制支座高程,避免支座脱空。

5)伸缩缝安装时,安装伸缩缝的板端与台背墙间应注意控制间距。

6)桥面横坡通过设置盖梁顶面横坡形成。

7)施工单位在施工前应认真阅读、检查图纸并实地放样进行对照。

8)其他未尽事宜应严格按施工技术规范执行。

六、下部结构施工要点

1. 开工前施工单位必须根据道路设计,复核桥梁桩基坐标、桥梁跨径及各部分高程,与桥梁结构施工图纸校核无误后方可开工。

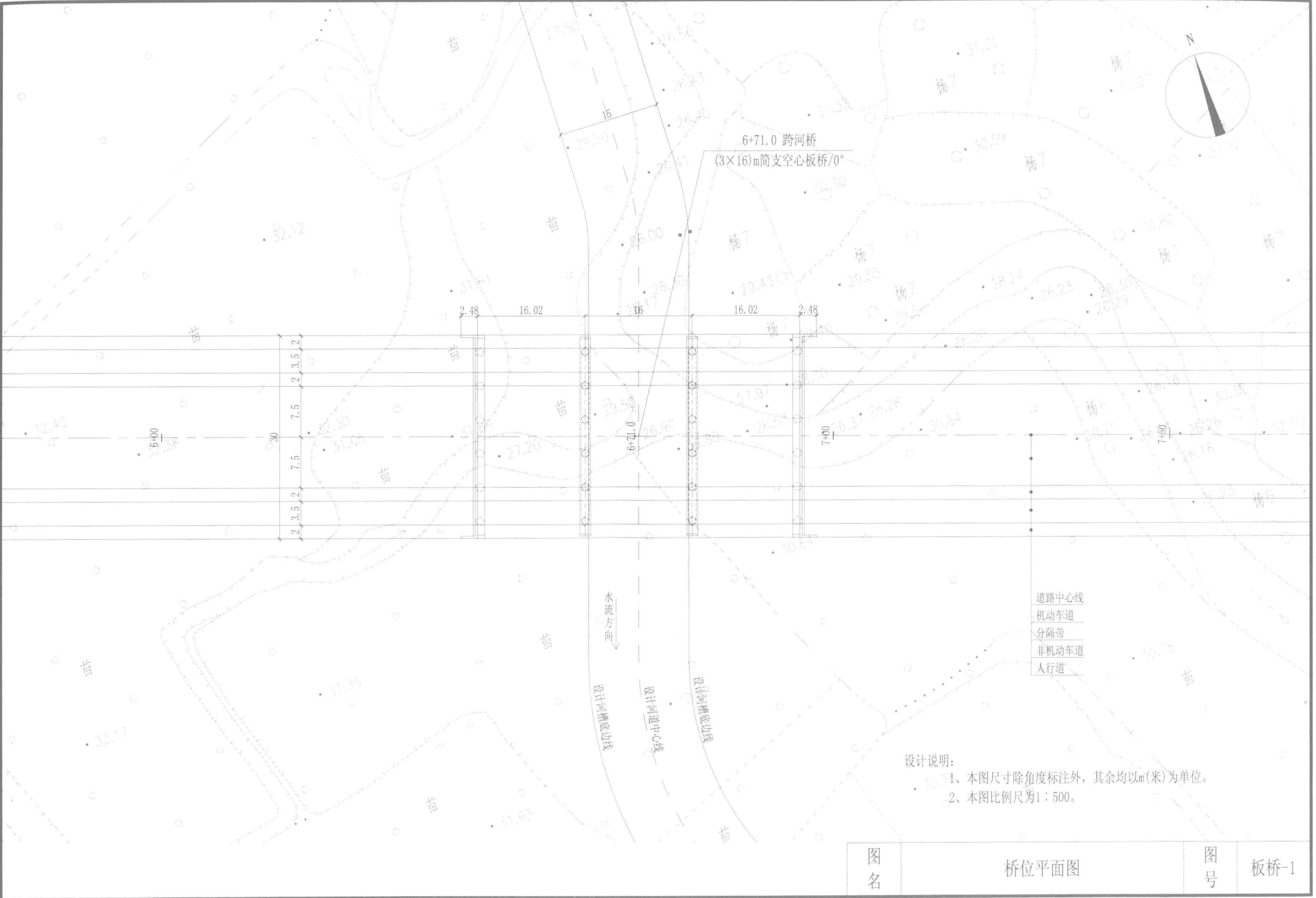
2. 墩台施工时,应注意防震挡块、支座垫块、伸缩缝、桥台搭板锚固筋、与空心板连接的锚栓钢筋等各种预埋件的预置,注意锚栓钢筋预埋必须精确。

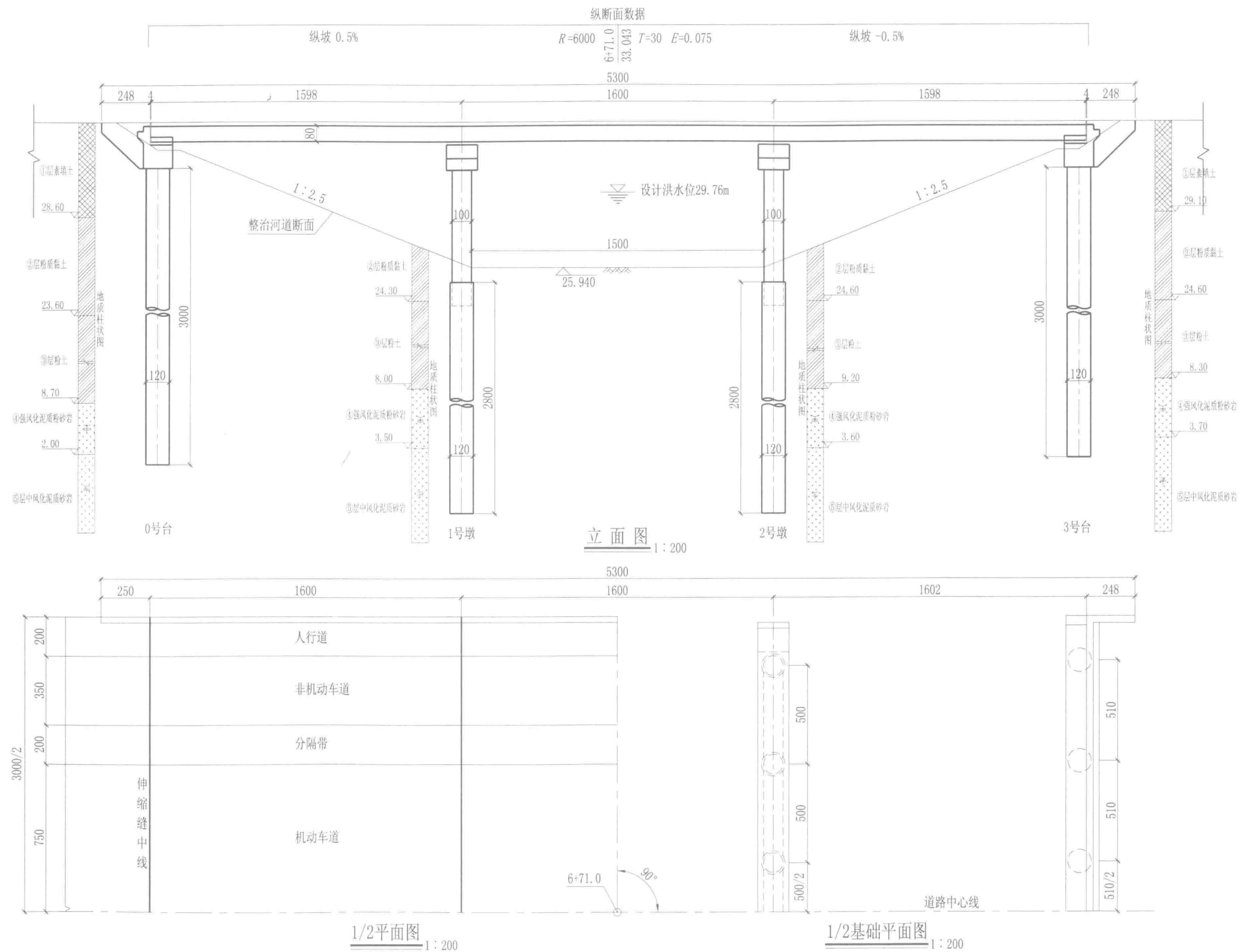
3. 本工程桩基采用钻孔灌注桩基础。桩基成孔完毕后,需经勘察、质检、监理等部门检测并确认持力层是否达到设计要求,经验收合格后方可进行混凝土灌注。灌注混凝土前,应清除孔底沉渣,孔底沉渣厚度不大于10cm。钢筋笼箍筋形式为螺旋筋,为防止变形,桩纵筋接头采用搭接焊。整根桩的混凝土要求连续浇注,不留施工缝。所有桩基均应采用超声波法检测桩身质量,待桩基检测完毕后,根据检测报告提供的数据,经确认桩基质量达到要求后,方可进行下道工序的施工。

4. 台后填土采用石灰土(6%)回填,填土应分层夯实,不得采用大型机械推土超厚压实法,须在台身两侧对称进行,压实度不得低于道路路基填土的压实要求,且做好台后排水措施。台后填土高度在架梁前应不超过盖梁底。回填高度自盖梁底起算,应顺路线方向,自台身起,其填土的长度在顶面应不小于5m,在底面应不小于2m。

5. 施工单位在施工前应认真阅读、检查图纸并实地放样进行对照。

6. 其他未尽事宜应严格按施工技术规范执行。



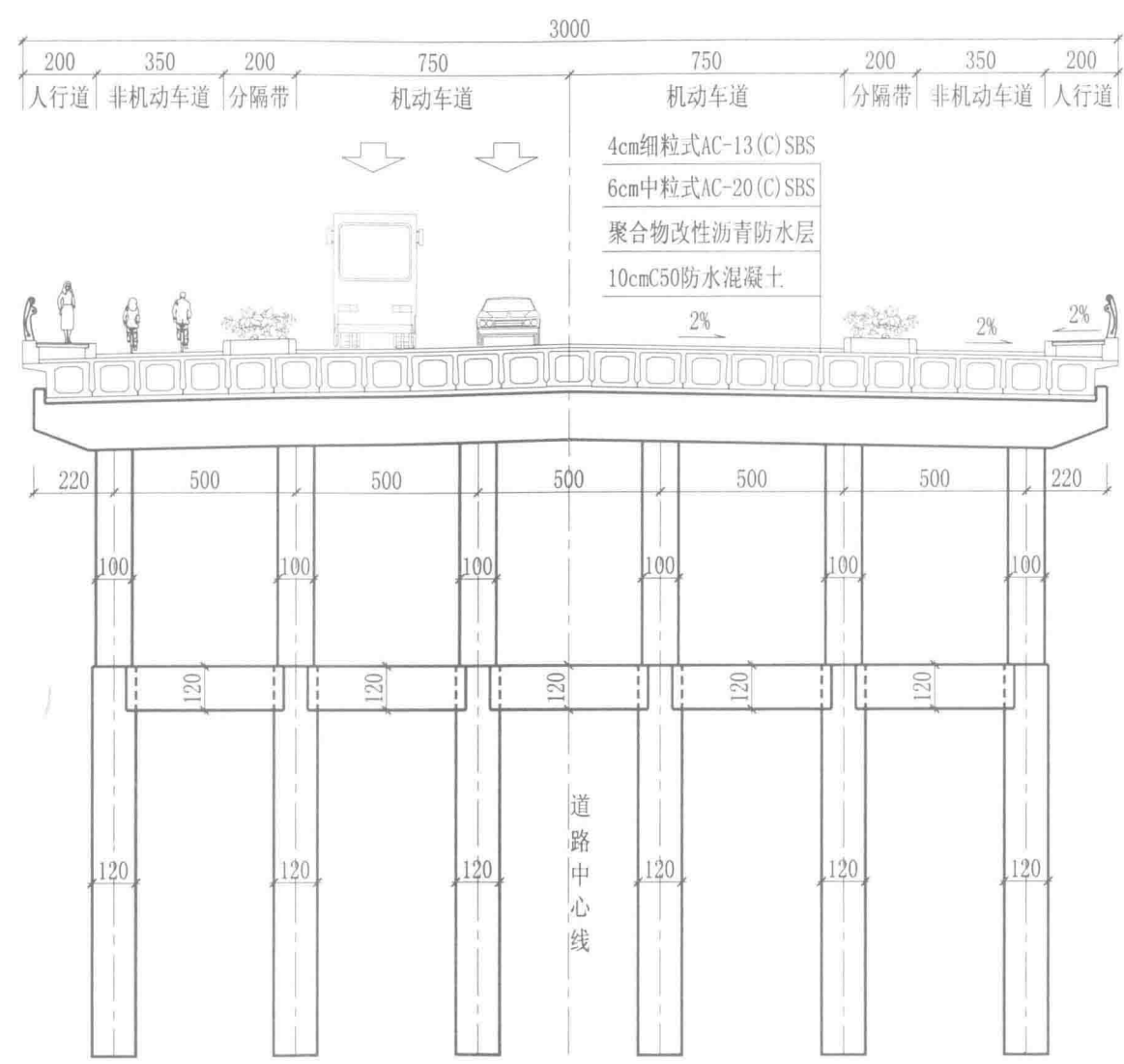


总体布置图 (1/2)

图号
板桥-2

设计说明:

1、图中尺寸除桩号高程以m(米)计外,其余均以cm(厘米)为单位。 2、纵断面数据中 R 为竖曲线半径, T 为切线长, E 为弦差。

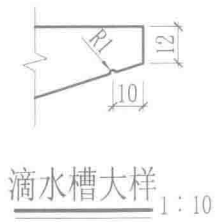
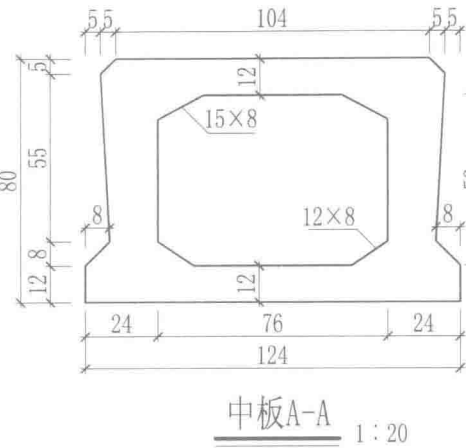
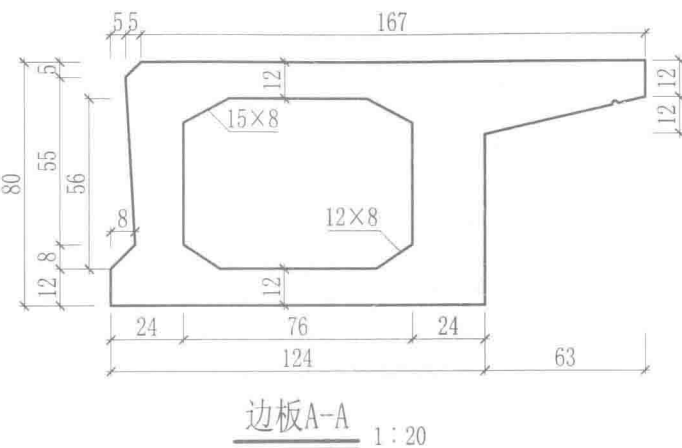
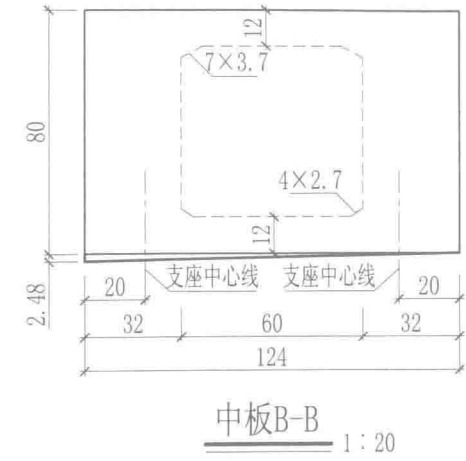
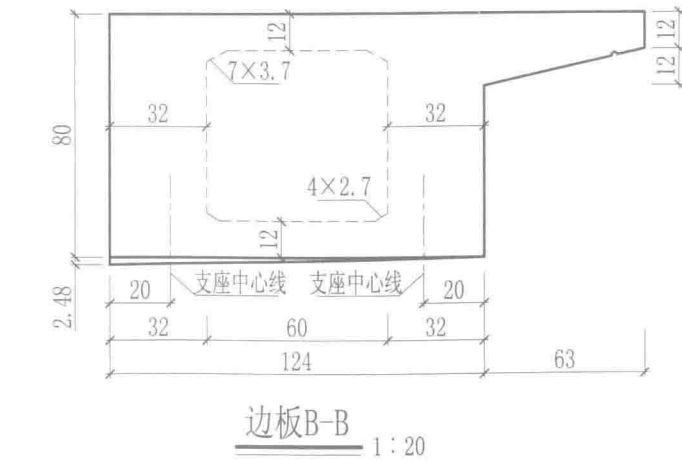
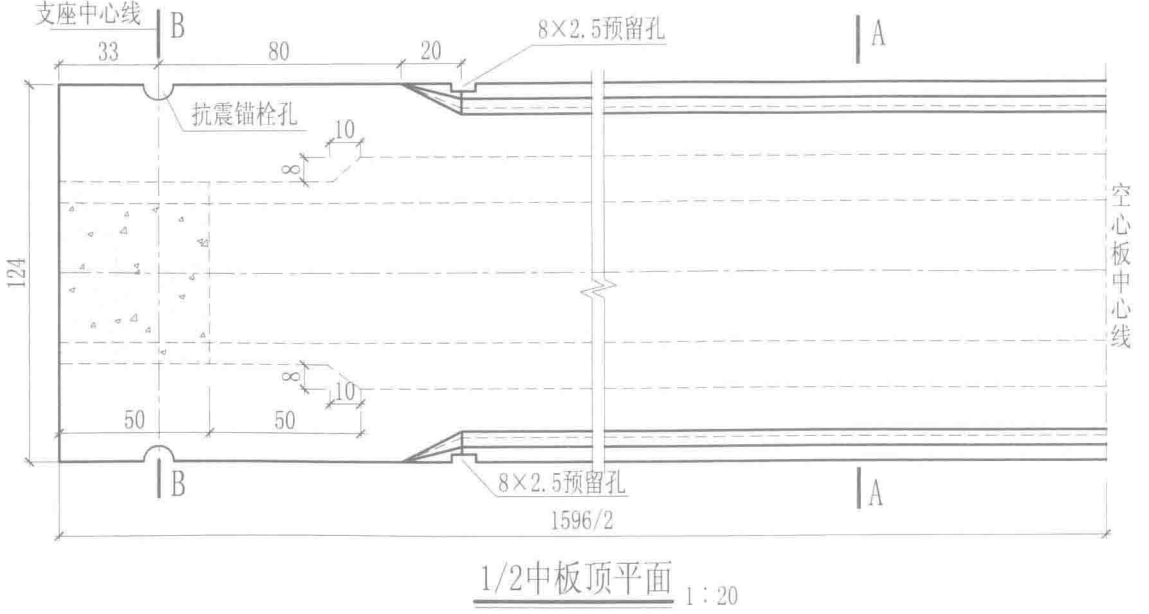
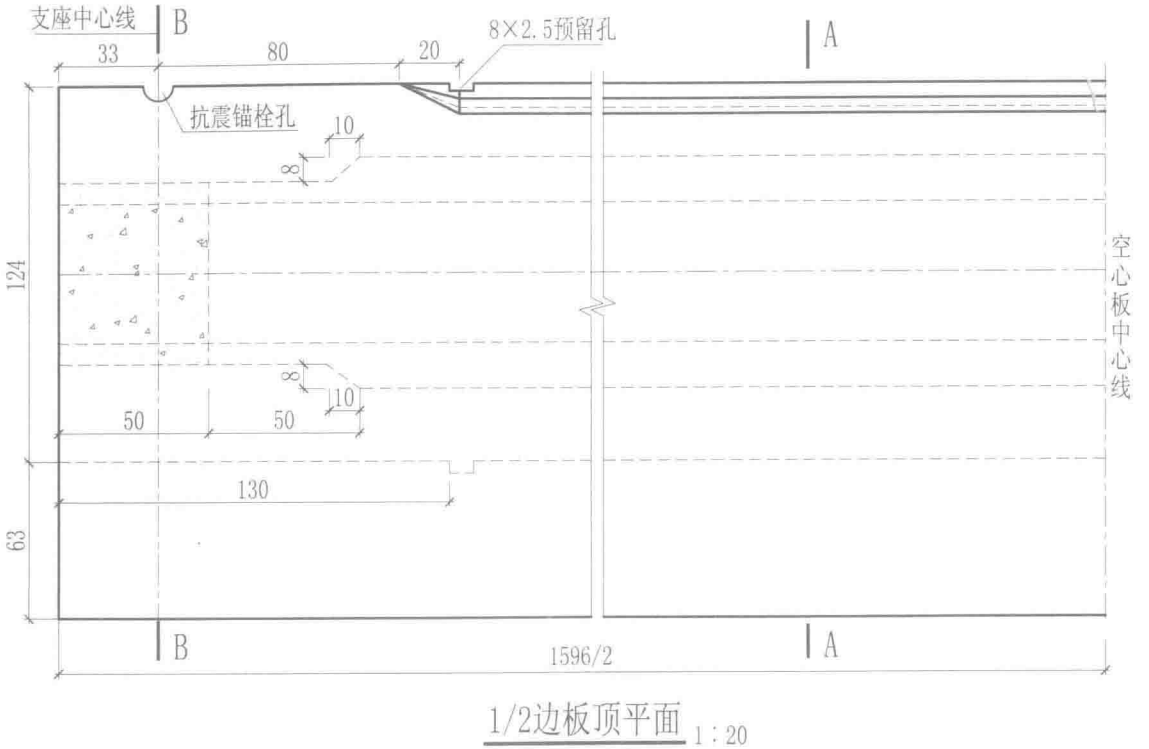
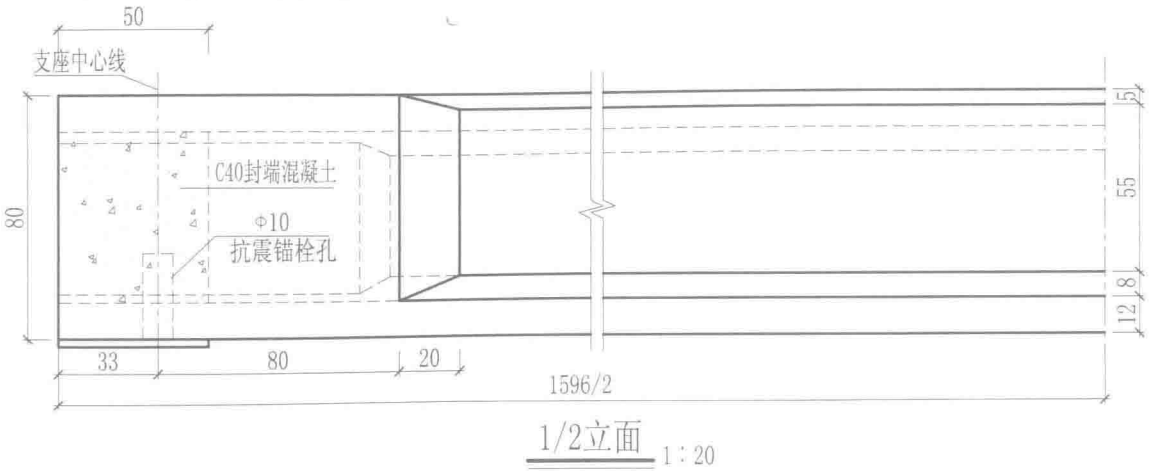


桥墩处标准横断面 1:200

设计说明:

- 1、图中尺寸以cm(厘米)为单位。
- 2、桥梁横断面布置为:
2.0m (人行道) + 3.5m (非机动车道) + 2.0m (分隔带) + 7.5m (机动车道) + 7.5m (机动车道)
+ 2.0m (分隔带) + 3.5m (非机动车道) + 2.0m (人行道) = 30.0m。

图名	总体布置图 (2/2)	图号	板桥-3
----	-------------	----	------



工程材料数量表

斜度	一道铰缝		一块中板			一块边板			
	现浇 C50 (m³)	砂浆 M15 (m³)	预制 C50 (m³)	封端 C40 (m³)	凿毛 混凝土 (m²)	悬臂 长度 (cm)	预制 C50 (m³)	封端 C40 (m³)	凿毛 混凝土 (m²)
0°	1.3	0.034	8.4	0.33	21.1	63	10.5	0.33	11.1

设计说明:

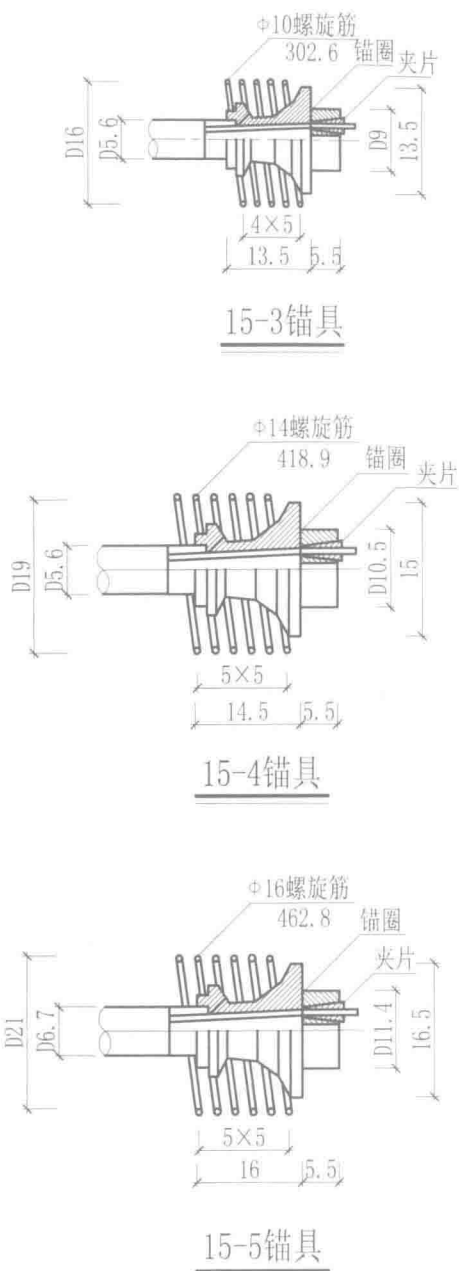
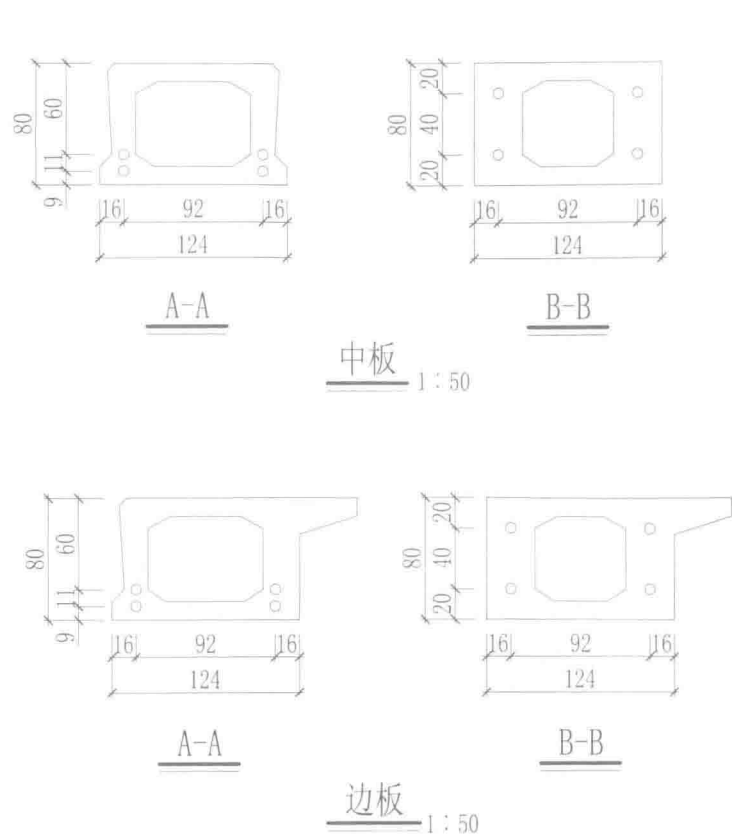
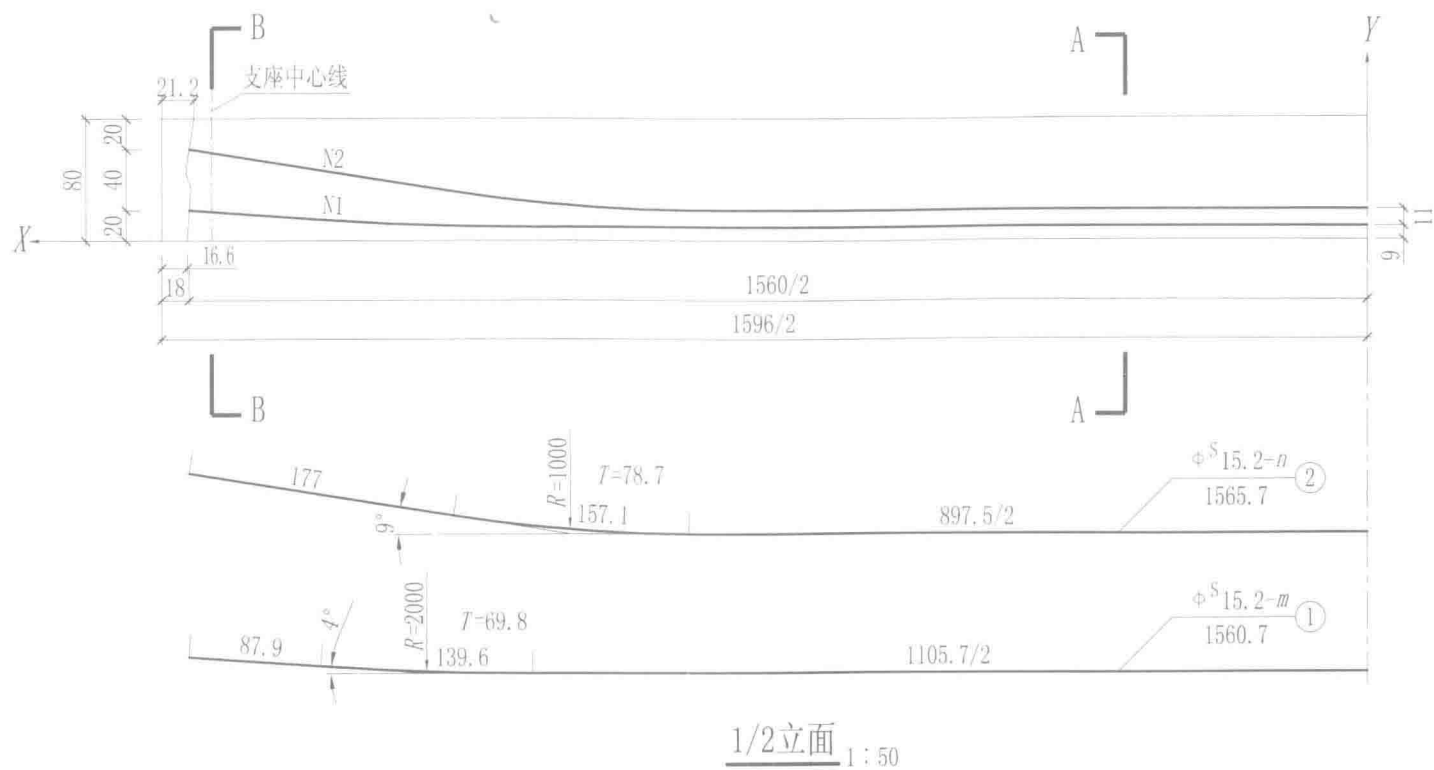
- 1、本图尺寸均以cm(厘米)计。
- 2、在短边距板端130cm位置,有铰缝一侧设8cm×2.5cm预留孔;对于边板,在悬臂根部设8cm×4cm的预留孔,以便于空心板的吊装。
- 3、预制空心板时注意伸缩缝钢筋、栏杆钢筋、铰缝钢筋等相关预埋件的设置。
- 4、为了保证铰缝浇筑质量,铰缝端部113cm范围内和底缝采用M15水泥砂浆填筑,其余部分采用C50。
- 5、预制空心板顶面拉毛,锚固端面和铰缝面凿毛成凹凸不小于6mm的粗糙面,以利于新旧混凝土良好结合。
- 6、全桥空心板中板共计63块,边板共计6块。

图名

空心板一般构造图

图号

板桥-4



预应力钢束曲线坐标

钢束号	水平坐标x	0跨中截面	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	780锚固截面
1	y	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9.6	11.4	14.4	17.9	20
2	y	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21.3	25.1	31.5	39.4	47.3	55.2	60

预应力钢束及锚具明细表

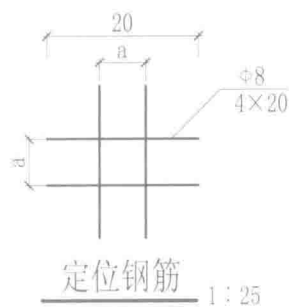
板位	钢束编号	参数	计算长度 (cm)	下料长度 (cm)	延伸量 (cm)	束数	预应力钢束共长 (m)	张拉端锚具 (套)	波纹管总长 (m)	螺旋筋总长 (m)
中板	1	m=4	1560.7	1680.7	4.89	2	33.6	4×15-4	30.6	16.8
	2	n=3	1565.7	1685.7	4.81	2	33.7	4×15-3	30.8	12.1
边板	1	m=5	1560.7	1680.7	4.89	2	33.6	4×15-5	30.6	18.5
	2	n=4	1565.7	1685.7	4.81	2	33.7	4×15-4	30.7	16.8

一块边板工程材料数量表

项目	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
钢绞线	Φ ^S 15.2-4	33.7	4.404
	Φ ^S 15.2-5	33.6	5.505
波纹管	D5.6	30.7	0.580
	D6.7	30.6	0.710
定位钢筋	Φ8	102.4	0.395
螺旋钢筋	Φ14	16.8	1.210
	Φ16	18.5	1.580
张拉端锚具	15-4 (套)		4
	15-5 (套)		4

一块中板工程材料数量表

项目	总长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)
钢绞线	Φ ^S 15.2-3	33.7	3.303
	Φ ^S 15.2-4	33.6	4.404
波纹管	D5.6	61.4	0.580
定位钢筋	Φ8	102.4	0.395
螺旋钢筋	Φ10	12.1	0.617
	Φ14	16.8	1.210
锚具	15-3 (套)		4
	15-4 (套)		4



设计说明:

- 1、本图尺寸除钢筋直径以mm(毫米)为单位外,其余均以cm(厘米)为单位。
- 2、预应力钢束曲线竖向坐标值为钢束重心至板底距离。
- 3、所有预应力束张拉端均已计入60cm的预留工作长度。
- 4、延伸量均为两端张拉时的单端延伸量。
- 5、束孔定位钢筋按每0.5m计列一道, a 值根据波纹管外径确定: $a=D_{\text{管}}+0.5\text{cm}$ 。
- 6、预应力钢束锚垫板、垫板下螺旋筋均采用锚具工厂配套产品。

图名	预应力钢束构造图	图号	板桥-5
----	----------	----	------