



苏通大桥 辅航道连续刚构桥建造技术

文武松 周新亚 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书在普遍分析国内外已建成大跨度连续刚构桥的成功经验和存在问题的基础上,归纳总结了有代表性的同类桥梁混凝土的收缩徐变规律,详细总结了苏通长江大桥辅航道连续刚构桥的设计、辅助设施施工、基础及下部结构施工、上部连续刚构施工、上部结构施工监控等工作,并详细列出了施工各阶段应力、变形、高程控制等监控结果。

图书在版编目(CIP)数据

苏通大桥辅航道连续刚构桥建造技术/文武松,周新亚编著.
北京:中国铁道出版社,2010.11
ISBN 978-7-113-11966-9

I. ①苏… II. ①文…②周… III. ①刚构桥-桥梁工程-研究-江苏省 IV. ①U448.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 193507 号

书 名:苏通大桥辅航道连续刚构桥建造技术

作 者:文武松 周新亚

责任编辑:傅希刚 编辑部电话:路(021)73142,市(010)51873142 电子信箱:fxg711@163.com

封面设计:崔 欣

责任校对:张玉华

责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷:北京铭成印刷有限公司

版 本:2010年11月第1版 2010年11月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:19.5 字数:473千

书 号:ISBN 978-7-113-11966-9

定 价:76.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

联系电话:路(021)73170,市(010)51873170

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

编委会名单

主 编:文武松 周新亚

编 委:(以姓氏笔画为序)

孔德珠	方华兵	王清云	叶庆旱	田启贤
刘屹嵩	刘防震	刘 凯	刘海江	孙黄花
朱 琪	余本俊	吴杰良	吴爱兵	宋承永
张爱明	张辉明	李 亭	杨 峰	连泽平
陈 祥	孟晓明	姚 华	查道宏	赵志刚
徐炳法	袁先留	高振东	曹春元	渠慎标
盛智平	章德春	黄亮华	傅新军	彭兴珍
程 晨	董 鹏	赖世广	熊仁俊	熊仕坤
潘 军	戴宗诚			

序 言

大跨度预应力混凝土连续刚构桥在建成后的运营过程中,容易出现梁体下挠、腹板开裂的通病,控制这些通病的产生,是我国预应力混凝土连续梁(刚构)桥建设当前亟待解决的难题。梁体下挠、腹板开裂问题同样存在于苏通长江大桥的建设当中。苏通长江大桥辅航道桥,采用 $(140 + 268 + 140)$ m 的连续刚构桥,其跨度为同类桥梁工程世界第二。中铁大桥局集团有限公司承接该工程项目,充分发挥专业优势,与时俱进,博采众长,挑战施工极限,铸造精品工程,用试验研究的方法建设苏通长江大桥,为攻克桥梁施工技术难题贡献力量。

在三年多的实践过程中,我们对 268 m 连续刚构桥进行了深入细致研究。从认识上对当前大跨度桥梁施工控制存在的问题进行了反思;从工艺上对施工设计进行了改进和创新。普遍分析了国内外已建成的大跨度连续刚构桥的成功经验和需改进措施,归纳总结出有代表性的同类桥梁混凝土的收缩徐变资料,以期从源头和过程控制中分析解决这一难题。功夫不负有心人,在大桥建成后的竣工验收中,包括中国工程院院士郑皆连在内的验收专家组一致认为,苏通长江大桥辅桥施工技术先进,管理科学规范,工程质量优良,代表了中国预应力混凝土桥梁建设的新水平。通过近两年的观测,成桥桥面线形平顺,结构竖向刚度和截面强度满足要求,结构处于良好工作状态,与设计线形符合较好。

在苏通长江大桥辅航道桥的施工过程中,得到了建设单位江苏省交通厅苏通大桥建设指挥部、设计单位中交公路规划设计院、武汉大通公路桥梁工程咨询监理有限责任公司、西南交通大学、东南大学、中铁大桥局集团有限公司、中铁大桥勘测设计院有限公司、中铁大桥局桥梁科学研究院有限公司等单位的领导、专家和教授的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

文武松
2010-6-22

目 录

第一章 工程概况	1
第一节 工程地质	1
第二节 气候及水文条件	2
第三节 下部结构	2
一、过渡墩基础	2
二、主墩基础	2
第四节 上部结构	4
第二章 设计	7
第一节 设计范围	7
第二节 设计依据	7
第三节 设计规范	7
一、设计遵守的主要规范	7
二、设计参考的主要规范	8
第四节 主要技术标准和设计基础资料	8
第五节 主要材料	10
一、混凝土	10
二、普通钢筋	10
三、预应力钢筋	11
四、其他	11
第六节 设计要点	12
一、设计计算	12
二、结构设计	13
三、耐久性设计	16
第三章 施工调研	19
第一节 国外发展概况	19
第二节 国内发展概况	20
第三节 国内外大工程实例	20
一、挪威 Stolma 桥	22
二、挪威 Raftsundet 桥	23
三、虎门大桥辅航道桥	23
四、元江大桥	24
五、澳大利亚门道桥	24
六、下白石大桥	25

七、泸州长江二桥·····	26
八、江安大桥·····	26
九、江岛大桥·····	27
十、珠江特大桥·····	28
十一、黄石长江公路桥·····	29
十二、重庆嘉陵江高家花园大桥·····	29
十三、江津长江桥·····	29
十四、贵州六广河桥·····	30
第四节 病害调研和分析·····	30
一、病害研究·····	31
二、病害原因初步分析与防治对策研究·····	34
第五节 混凝土收缩徐变的影响·····	40
一、概 述·····	40
二、混凝土收缩徐变的影响因素·····	40
三、混凝土收缩徐变对结构的影响·····	40
四、收缩徐变系数计算方法·····	41
五、混凝土收缩徐变试验研究结果分析·····	44
六、试验研究结果·····	69
第四章 辅助设施施工·····	71
第一节 生活区建设·····	71
一、生活区规划·····	71
二、生活区建设·····	71
三、水电设施·····	71
第二节 生产区建设·····	75
一、生产区规划·····	75
二、生产区建设·····	75
三、用水用电及排水排污·····	75
第三节 栈桥码头施工·····	78
一、总体布置·····	78
二、结构设计·····	78
三、结构方案·····	79
四、码头施工·····	79
第四节 施工平台·····	82
一、平台概况·····	82
二、平台施工·····	85
第五章 基础及下部结构施工·····	90
第一节 钻孔桩施工·····	90
一、施工总体方案·····	90
二、施工方法·····	90

三、施工中的主要问题与对策	99
四、施工成果统计	100
第二节 桩底压浆	100
一、桩底压浆设计要点	101
二、压浆施工	102
三、施工控制	103
第三节 承台施工	104
一、吊箱围堰施工	104
二、过渡墩承台施工	126
三、主墩承台施工	131
四、承台施工效果	139
第四节 墩身施工	139
一、总体方案	139
二、模板结构	139
三、模板拼装	141
四、墩身施工	141
五、施工中的主要问题与对策	144
第六章 上部连续刚构施工	146
第一节 墩顶节段现浇	146
一、0号、1号块现浇	146
二、边跨直线段现浇	158
第二节 箱梁节段悬浇	164
一、2号~31号块设计基本数据	164
二、编制依据	165
三、挂篮悬浇施工	166
第三节 预应力施工	181
一、预应力施工	181
二、预应力孔道压浆	194
三、封端施工	199
第四节 合拢段施工	201
一、合拢段结构	201
二、边跨合拢段施工	201
三、中跨合拢段施工	203
四、合拢段施工的监控	206
第七章 上部结构施工监控	207
第一节 概 述	207
第二节 施工监控依据	207
第三节 施工监控组织体系	208
一、施工监控组织机构	208

二、监控各方之间工作关系	210
第四节 施工监控重点考虑因素	210
第五节 施工控制的总体思路	211
一、控制思路	212
二、施工控制误差范围	211
三、主要监控内容	211
第六节 施工线形控制	213
一、施工线形控制总体流程	213
二、线形计算分析阶段线形控制方法	214
三、施工阶段线形控制方法	215
第七节 主梁线形修正的过程	216
一、计算模型更新和线形修正计算	216
二、线形调整	217
三、施工阶段线形控制程序	217
四、线形控制数据分析过程	218
第八节 施工监测结果及分析	219
一、监测项目	219
二、应力监测	219
三、温度监测	220
四、线形监测	222
第九节 施工控制计算	225
一、计算参数	225
二、计算模型及假定	226
三、施工阶段计算工况划分	227
四、计算工况模拟说明	228
五、计算结果及分析	229
六、温度效应分析	239
七、中跨合拢控制	241
第十节 监控实施效果	242
附件 1 各阶段截面应力测试结果	243
附件 2 各阶段主梁线形测试结果	253
附件 3 苏通大桥辅桥桥面铺装高程控制表	277
附件 4 二恒铺装完成后线形应力测试结果	292
附件 5 荷载试验完成后线形应力测试结果	294
附件 6 跨中底板第二次张拉前后线形应力测试结果	296
参考文献	300

第一章 工程概况

苏通长江公路大桥位于长江下游江苏南通河段,连接江苏省苏州市和南通市。大桥上游距江阴长江公路大桥约 82 km,下游距长江入海口 108 km。

苏通长江公路大桥由跨江大桥和南北接线组成,全长 32.42 km,其中跨江大桥长 8 206 m,北岸接线长约 15.04 km,南岸接线长约 9.18 km。跨江大桥包括主桥、南岸辅桥和南北引桥,其中主桥为主跨 1 088 m 的双塔双索面钢箱梁斜拉桥,辅桥为主跨 268 m 的预应力混凝土连续刚构桥,引桥为跨径 30 m、50 m、75 m 的预应力混凝土连续箱梁桥。苏通长江公路大桥 D1 合同段为南岸辅航道桥工程。

苏通长江公路大桥桥位区江面宽,基岩深,河势变化复杂,通航标准高(891×62 m),过往船只密度大,运输量大。苏通大桥辅航道通航标准为(220×39)m,设计为(140+268+140)m 三跨预应力混凝土连续刚构桥,为 D1 合同段的 77 号~80 号墩,其中 77 号墩为北过渡墩,80 号墩为南过渡墩,78 号墩为北主墩,79 号墩为南主墩,起讫桩号分别为 K21+419.000 和 K21+967.000。

第一节 工程地质

苏通大桥地处长江三角洲冲击平原,第四纪地层厚度大,分布较稳定,南岸辅航道区基岩埋深在 310 m 左右。

77 号墩(北过渡墩)处地层沉积韵律较明显,从上至下依次分布的大致层位为:全新统地层(Q_4)③~④工程地质层的淤泥质亚黏土、亚黏土及亚黏土夹粉砂;上更新统地层(Q_3)⑤₂粉细砂、⑥₁中粗砾砂、⑥₂粉细砂、⑦粉细砂、⑧₁中粗砾砂、⑧₂粉细砂。

80 号墩(南过渡墩)处地层沉积韵律也较明显,从上至下依次分布的大致层位为:全新统地层(Q_4)③~④工程地质层的淤泥质亚黏土、亚黏土及亚黏土夹粉砂;上更新统地层(Q_3)⑤₂粉细砂、⑥₁中粗砾砂、⑥₂粉细砂、⑦粉细砂、⑧₁中粗砾砂、⑧₂粉细砂;中更新统地层(Q_2)⑨黏土及亚黏土、⑩粉细砂、⑪亚黏土及黏土、⑫粉细砂、⑬黏土及亚黏土。

78 号墩(北主墩)处地层沉积韵律也较明显,从上至下依次分布的大致层位为:全新统地层(Q_4)③~④工程地质层的淤泥质亚黏土、亚黏土及亚黏土夹粉砂;上更新统地层(Q_3)⑤₂粉细砂、⑥₁中粗砾砂、⑥₂粉细砂、⑦粉细砂、⑧₁中粗砾砂、⑧₂粉细砂。

79 号墩(南主墩)处地层沉积韵律也较明显,从上至下依次分布的大致层位为:全新统地层(Q_4)③~④工程地质层的淤泥质亚黏土、亚黏土及亚黏土夹粉砂;上更新统地层(Q_3)⑤₂粉细砂、⑥₁中粗砾砂、⑥₂粉细砂、⑦粉细砂、⑧₁中粗砾砂、⑧₂粉细砂;中更新统地层(Q_2)⑨黏土及亚黏土、⑩粉细砂、⑪亚黏土及黏土、⑫粉细砂、⑬黏土及亚黏土。

第二节 气候及水文条件

苏通长江大桥位于长江下游南通河段, 临近长江入海口, 地处中纬度地带, 属北亚热带南部湿润季风气候, 季风环流是支配境内气候的主要因素, 气候有别于内陆地区, 又有别于海洋性气候, 气候温和, 四季分明, 雨水充沛。桥位处极端最高气温 42.2°C , 极端最低气温 -12.7°C , 最高月平均气温 30.1°C , 最低月平均气温 -0.2°C 。

受季风气候影响, 桥位地区冬半年盛行西北风, 夏半年以东南风为主, 全年以偏东风出现频率最高。桥址处受多种天气系统的影响, 天气气候复杂, 灾难性天气频繁, 强对流天气特别是台风、龙卷风、强风出现的频率较内地明显增多, 对工程影响较大的不良天气主要有暴雨、连阴雨、雷暴、台风、龙卷风、霜冻、大风、大雪、雾等。

长江流域以雨洪径流为主, 每年 5~10 月为汛期, 11 月~翌年 4 月为枯水期, 洪峰多出现在 6~8 月, 1 月或 2 月水位最低。项目所在区域附近的天生港、浒浦水文站实测最大潮差为 4.01 m , 平均潮差潮位为 2.07 m 。设计 300 年一遇洪水位为 $+5.29\text{ m}$, 最高 20 年一遇设计通航水位为 $+4.3\text{ m}$, 最低设计通航水位 (98% 保证率) 为 -1.46 m , 常水位为 $+1.0\text{ m}$ 。苏通大桥位于徐六泾节点段, 该段河势经过长期的自然演变和人类活动, 其河宽逐渐缩窄, 深槽不断南移, 河势逐渐趋于稳定。过渡墩位处 300 年一遇最大局部冲刷为 7.6 m 。

第三节 下部结构

一、过渡墩基础

过渡墩基础设计为高桩分离式承台结构, 每墩 18 根直径为 1.8 m 的钻孔灌注摩擦桩, 单幅桥 9 根桩, 呈行列式布置。钻孔桩采用 C35 水下混凝土。过渡墩桩基础结构数据见表 1.3.1。

表 1.3.1 过渡墩桩基础结构数据表

墩 号	桩径(m)	数量(根)	地面标高(m)	桩顶标高(m)	桩底标高(m)	桩长(m)	说 明
77 号	1.8	9	-3.80	-3.0	-113	110	单幅
80 号	1.8	9	-5.24	-3.0	-113	110	单幅

77 号墩、80 号墩承台平面尺寸为 $14\text{ m} \times 14\text{ m}$, 承台顶面标高为 $+1.0\text{ m}$, 底面标高为 -3.0 m , 厚度为 4.0 m , 桩身埋入承台 20 cm , 采用钢吊箱围堰施工。承台封底采用 C30 水下混凝土, 结构采用 C35 大体积混凝土。墩身为空心墩, 平面尺寸为 $4\text{ m} \times 7.5\text{ m}$, 长、短边壁厚分别为 0.7 m 和 1.0 m , 墩柱四角采用 $0.1\text{ m} \times 0.1\text{ m}$ 倒角, 其墩顶及墩底 2 m 范围内为实心段。北过渡墩 (77 号墩) 墩身高度为 56.524 m , 南过渡墩 (80 号墩) 墩身高度为 49.39 m 。墩身采用爬模方法施工, 墩身采用 C40 混凝土。过渡墩基础结构见图 1.3.1。

二、主墩基础

主墩基础设计为高桩整体式承台, 分离式墩身结构, 基础采用 42 根 $\varphi 2.5 \sim 2.8\text{ m}$ 变直径钻孔灌注摩擦桩, 呈梅花形布置。

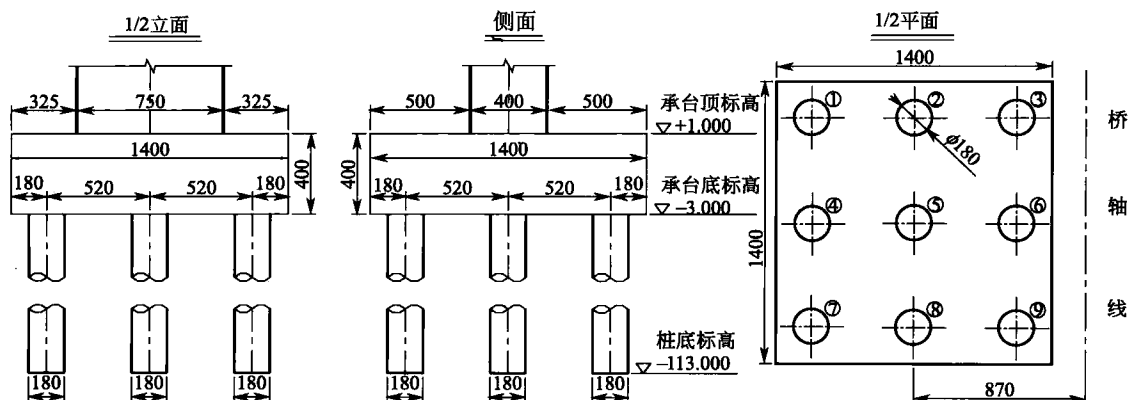


图 1.3.1 过渡墩基础结构图 (单位: 标高为 m, 其余为 cm)

主墩基础结构见图 1.3.2。

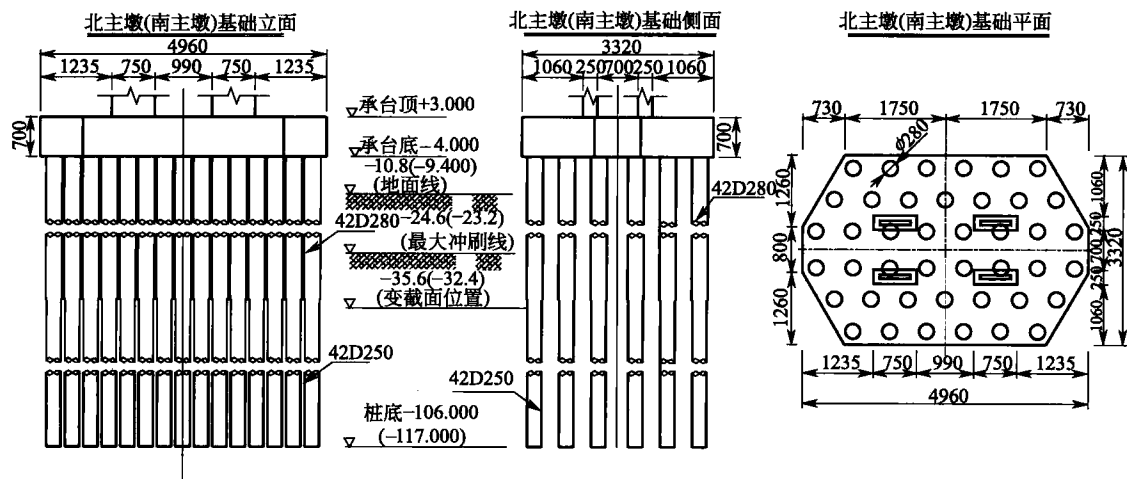


图 1.3.2 主墩基础结构图 (单位: 标高为 m, 其余为 cm)

北主墩 (78 号墩) 桩底标高为 -106 m , 南主墩 (79 号墩) 桩底标高为 -117 m , 桩顶标高均为 -4.0 m , 桩长分别为 102 m 和 113 m , 变截面高程分别为 -35.6 m 和 -34.2 m 。钻孔桩采用 C35 水下混凝土。承台的平面尺寸为 $33.2\text{ m} \times 49.6\text{ m}$, 承台四角设 $7.3\text{ m} \times 12.6\text{ m}$ 的倒角, 承台顶面、底面标高分别为 $+3.0\text{ m}$ 和 -4.0 m 。承台四周设防撞混凝土结构, 四周防撞混凝土与承台混凝土一起浇筑, 主墩承台也采用吊箱围堰施工。承台封底采用 C30 水下混凝土, 结构采用 C35 大体积混凝土, 承台施工时采取在竖直方向上分两次浇筑完成, 第一次浇筑高度为 3 m , 第二次浇筑高度为 4 m 。主墩 (78 号墩、79 号墩) 墩身为空心双薄壁墩身, 平面尺寸为 $2.5\text{ m} \times 7.5\text{ m}$, 长、短边壁厚分别为 0.6 m 和 0.8 m , 墩底 2 m 范围为实心段。为承受可能出现的撞击荷载, 墩身内设置了厚度为 0.6 m 、高度为 8.5 m 的隔墙。78 号墩墩身高度为 $42.201 (42.031)\text{ m}$, 79 号墩墩身高度为 $38.191 (38.001)\text{ m}$ 。墩身施工方法为爬模, 墩身采用 C60 混凝土。

第四节 上部结构

上部结构为预应力混凝土连续刚构，分上、下游两幅，两幅桥间仅在主墩 0 号块处用 4 道横隔板相联，横隔板与空心薄壁墩墩壁对应，厚 0.5 m，高约 14.085 m。箱梁节段分为 0 号~34 号块，其中 0 号块长 12 m，1 号~10 号块长 3 m，11 号~18 号块长 4 m，19 号~31 号块长 5 m。32 号块为边跨直线段，长 4.6 m；33 号块为边跨合拢段，长 2 m；34 号块为中跨合拢段，长 2 m；箱梁顶板宽 16.4 m，底板宽 7.5 m。箱梁以左右腹板不等高方式形成梁顶 2% 横坡，以相应设计标高为原点分别向左右倾斜，但箱梁底横向保持水平。箱梁根部高 15 m，跨中高 4.5 m，箱梁内顶板最小厚度为 0.32 m，腹板厚度 1.0~0.45 m，底板厚度 1.7~0.32 m，底板厚度变化规律同梁底变化曲线。梁顶面顺桥向设 1.5% 纵坡，由南向北抬升。梁底变化曲线为 1.6 次抛物线，曲线方程为 $y = 0.00452x^{1.6}$ 。

箱梁节段重量：0 号块和两个 1 号块在托架上同时浇筑，混凝土总体积为 1082 m^3 ，总重量为 2810 t，在竖直方向上分两次浇筑；边跨直线段混凝土体积为 125 m^3 ，总重为 324 t，采用托架一次现浇完成；边跨合拢段混凝土体积 31 m^3 ，总重 81 t，浇筑时利用边跨挂篮和边跨直线段托架作为支撑结构；中跨合拢段混凝土体积为 27 m^3 ，总重为 70 t，利用挂篮模板浇筑。其余节段采用挂篮悬臂浇筑，最重的为 11 号节段，混凝土体积为 114 m^3 ，总重为 297 t。

连续刚构桥结构平面见图 1.4.1，连续刚构箱梁横截面见图 1.4.2。

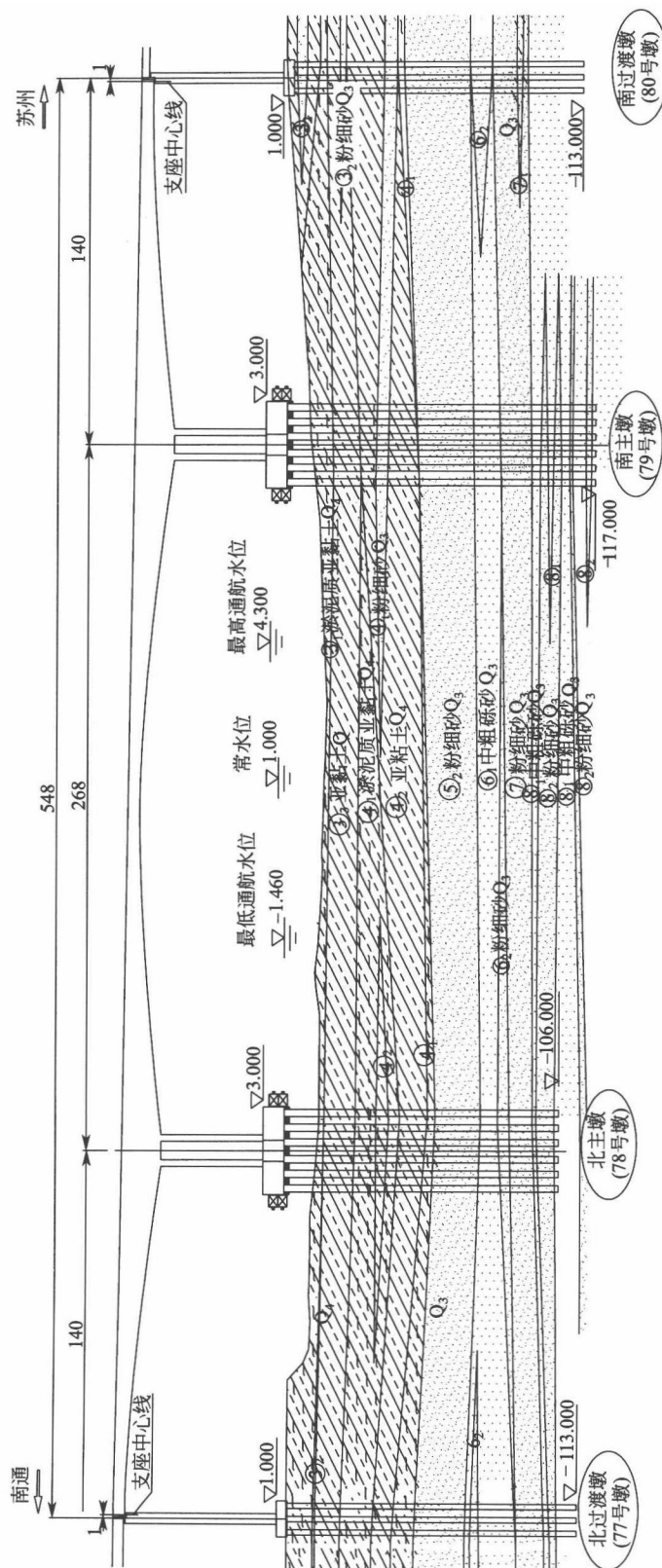


图 1.4.1 连续刚构桥结构平面示意图 (单位: m)

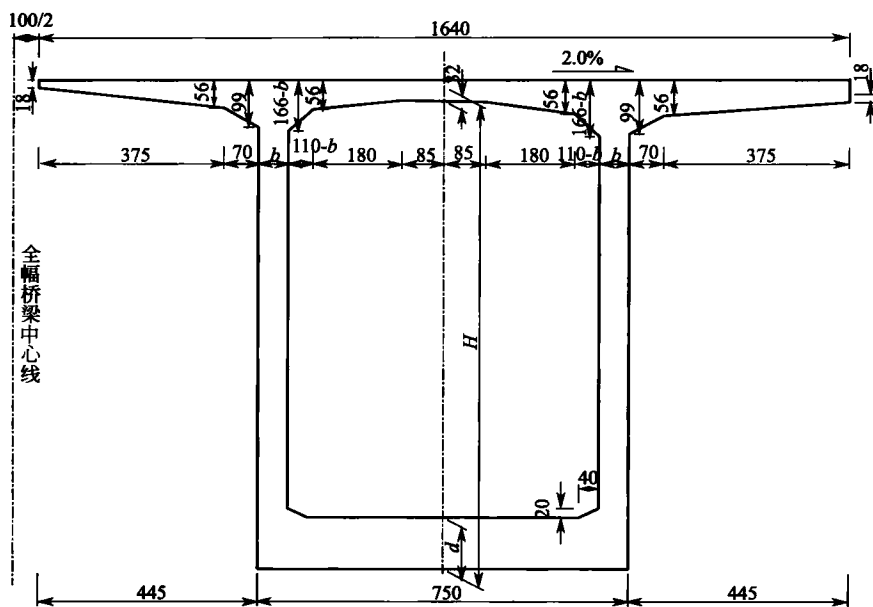


图 1.4.2 连续刚构箱梁横截面示意图 (单位: cm)

第二章 设计

第一节 设计范围

苏通大桥辅桥连续刚构桥施工图设计图纸包括以下三部分：

1. 连续刚构上部构造(一)，主要为上部结构一般构造及预应力布置；
2. 连续刚构上部构造(二)，主要为上部结构普通钢筋构造；
3. 连续刚构下部构造及基础，主要为墩与基础一般构造及普通钢筋构造。

第二节 设计依据

1. 江苏省苏通大桥建设指挥部与中交公路规划设计院签订的《苏通大桥跨江大桥工程技术及施工图设计合同》；
2. 江苏省交通厅《关于苏通长江公路大桥技术设计的批复》；
3. 交通部《关于苏通长江公路大桥初步设计的批复》；
4. 交通部《关于苏通长江公路大桥通航净空尺度和技术要求的批复》；
5. 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》；
6. 《苏通长江公路大桥跨江大桥工程初步设计》；
7. 《苏通长江公路大桥跨江大桥工程主桥技术设计》；
8. 国家和交通部现行有关标准、规范、规程、办法等；
9. 项目主管部门批准的有关文件等；
10. 《苏通长江公路大桥跨江大桥工程施工图设计》；
11. 苏通长江公路大桥辅桥连续刚构设计变更等。

第三节 设计规范

一、设计遵守的主要规范

1. 《公路工程技术标准》(JTJ 001—97)；
2. 《公路工程结构可靠度设计统一标准》(GB/T 50283—1999)；
3. 《公路桥涵设计通用规范》(JTJ 021—89)；
4. 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTJ 023—85)；
5. 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTJ 024—85)；
6. 《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》(JTJ 025—86)；
7. 《公路工程抗震设计规范》(JTJ 004—89)；
8. 《公路路线设计规范》(JTJ 011—94)；

9. 《公路勘测规范》(JTJ 061—99);
10. 《公路工程地质勘察规范》(JTJ 064—98);
11. 《桥梁用结构钢》(GB/T 714—2000);
12. 《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000);
13. 《公路工程质量检验评定标准》(JTJ 071—98)。

二、设计参考的主要规范

1. 《公路工程技术标准》(修订本送审稿);
2. 《公路桥涵设计通用规范》(修订本送审稿);
3. 《公路桥梁抗风设计规范》(送审稿);
4. 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(修订本送审稿);
5. 《美国公路桥梁设计规范》(1994 版);
6. 《海港水文规范》(JTJ 213—2000);
7. 《港口工程桩基规范》(JTJ 254—98)。

第四节 主要技术标准和设计基础资料

1. 公路等级: 平原微丘区全封闭双向六车道高速公路。
2. 计算行车速度: 100 km/h。
3. 桥梁结构设计基准期: 60 年。
4. 车辆荷载等级: 汽车—超 20 级, 挂车—120。
5. 桥面净空及标准横断面: 桥梁标准宽度为 34 m, 净空高度为 5 m, 见图 2.4.1。

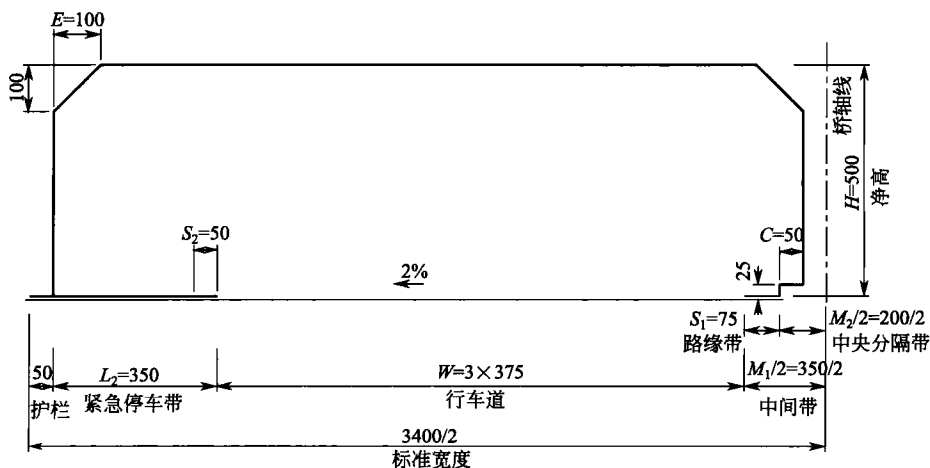


图 2.4.1 桥面净空及桥梁标准横断面 (单位: cm)

6. 纵坡: $\leq 3\%$ 。
7. 横坡: 2%。
8. 通航净空尺度和通航孔数量经交通部批准, 专用通航孔通航净空尺度和通航孔数量见表 2.4.1。

表 2.4.1 通航净空尺度和通航孔数量

通航孔名称	航道类型	代表船型	通航净空尺度(m)		通航孔数量
			净 宽	净 高	
专用通航孔	单孔双向	7000 t 级散杂船	220	39	1

9. 抗震设防标准和设计地震动参数：地震基本烈度为Ⅵ度，抗震设防标准见表 2.4.2。

表 2.4.2 辅桥连续刚构桥抗震设防标准

地震设防概率水平	结构性能要求	结构校核目标
P1:50 年 10% (重现期 475 年)	结构利用延性抗震	主要结构校核极限承载能力
P2: 50 年 2% (重现期 2475 年)	控制位移或变形	校核位移或变形

设计地震动参数见江苏省地震工程研究院的《苏通长江公路大桥施工图阶段设计地震动工程参数研究报告》。

10. 抗风设计标准：

运营阶段设计重现期 100 年

施工阶段设计重现期 30 年

设计风速见江苏省气象科学研究所 2003 年提交的《苏通长江公路大桥桥位三期气象观测风参数研究报告》。

11. 温度与湿度：桥位地区年平均气温 15.4℃，月平均最高气温 30.1℃，月平均最低气温 -0.2℃；年平均相对湿度 79%。

12. 设计洪水频率：1/300。

13. 设计水位：设计洪水位和设计通航水位见表 2.4.3。

表 2.4.3 设计水位一览表

项 目	设计洪水位	最高设计通航水位	最低设计通航水位
标 准	300 年一遇	20 年一遇	98% 保证率
数值(m)	5.29	4.30	-1.46

14. 设计潮流速和潮流量：设计潮流速和潮流量见表 2.4.4 和表 2.4.5。

表 2.4.4 辅桥连续刚构桥位设计最大垂线平均潮流速

项 目	300 年一遇		20 年一遇	
	北主墩	南主墩	北主墩	南主墩
涨潮(m/s)	2.14	2.30	1.93	2.09
落潮(m/s)	2.17	2.32	1.84	1.96

表 2.4.5 设计潮流量

项 目	不同重现期(年)的最大设计潮流量($10^4 \text{ m}^3/\text{s}$)	
	300 年一遇	20 年一遇
涨 潮	17.846	15.759
落 潮	20.890	17.167