

南京长江三桥北引桥 D2 标 施工总结报告

一、工程概况

（一）结构形式设计

中铁十九局集团第二工程有限公司经过严格、公正的招投标程序，以良好的信誉、优质的业绩赢得南京长江三桥北引桥 D2 标段的施工任务。

南京长江三桥是交通部《全国公路网规划》（1999—2020）中“五纵七横”国家主干线网上海—成都国道主干线（GZ55）的重要组成部分。北引桥 D2 标段起讫桩号为 K12+307.115~K14+127.115，全长 1820 米。桥梁设计采用高速公路标准，桥面净宽 32.0 米，计算行车速度 100 公里/小时。桥面最大纵坡小于 3%，横坡 2%。北引桥 D2 标段上部构造分七联，由北京中交规划设计院设计的跨径 50 米梁高 2.8 米高的满堂架现浇预应力连续梁分 3 联，由 44#墩至 60#墩二联均为 8 跨 50 米，第三联为 $50+52+58+5\times 52=420$ 米；由江苏省省规划设计院设计的跨径 30 米，梁高 1.7m，预应力现浇连续梁分四联，每联均为 $5\times 30\text{m}$ ，共 600m。

D2 标段桩基础及下部构造共有钻孔灌注桩 350 根，其中 $\Phi 1.5\text{m}$ 直径的钻孔桩 198 根， $\Phi 1.2\text{m}$ 直径的钻孔桩 152 根，“工”字形承台 38 个，矩形承台 48 个，矩形实心墩 86 个，台帽 1 个。

其主要材料工程量为：

- 1、C25~C30 混凝土：88850.8m³；
- 2、I 级钢筋：288.045 吨；
- 3、II 级钢筋：9656.803 吨；
- 4、钢绞线：2019.642 吨；
- 5、锚具：6980 套。

（二）地质、气候资料简述：

北引桥 D2 标跨越长江防洪大堤，桥区内地形地貌属于长江冲积平原区，河塘密布，地表水丰富，地下水位较高，桥区不良地质主要有边坍塌、沙土液化两种类型。

（三）工程造价及工期：

1、南京长江三桥北引桥工程合同造价 14244 万元；

2、北引桥 D2 标合同工期 24 个月（2003 年 9 月 10 日～2005 年 9 月 10 日），下部结构计划于 2003 年 10 月 5 日开始桩基础施工，于 2004 年 5 月 5 日墩身施工结束，实际钻孔桩基础于 2003 年 10 月 1 日开工，至 2004 年 7 月 28 日墩身施工结束；上部箱梁计划于 2004 年 3 月份开工，于 2005 年 8 月份结束。桥梁总体计划于 9 月 10 日结束并交工；实际箱梁施工于 2004 年 4 月 21 日开工，于 2005 年 4 月 15 日结束，桥梁总体于 4 月 26 日结束，提前合同工期完成施工任务。

二、项目部机构组成：

中铁十九局三桥 D2 标项目部于 2003 年 9 月 3 日接中标通知书，迅速成立现场指挥部（附组织机构图），由中铁十九局集团公司文桂录副局长任项目部总经理，由集团二公司处长助理王立中任项目副经理，由集团二公司副总工程师王孝平任项目总工程师兼项目副经理，由润扬大桥 B1 标项目经理刘长远任项目书记的老、中、青相结合的领导班子。组织了参加过南京长江二桥、润扬大桥成熟且富有经验的施工队伍及技术人员，精良设备进场（附设备清单）。

进场后，就领悟到了“质量是南京三桥的根本”的真谛。在进场初期严格按精雕细琢筑精品，凝心聚力建三桥的指导思想，锁定配合全桥创优精品样板工程的建设目标，拟定科学细致的施工控制和具体实施保证措施，深切感觉到了南京三桥建设非同其他项目。

为达到施工生产与后勤保障互相协调，项目部组成了工程部、安

质部、测量班、物资部、实验室等各职能部门，形成一手抓施工生产进度，一手抓安全的施工控制，克服诸多不利因素，满足了工程于 2003 年 10 月 1 日正式开工及于 2005 年 4 月 29 日的竣工的要求。

三、质量管理情况：

（一）质量控制措施

为了保证 D2 标施工中操作和成品达到内实外美的清水混凝土要求，除按技术规范要求实施和执行监理工程师的批示外，特采取下述工程质量保证措施：

1、确立了创优目标，实行质量目标化管理

以三桥建设工程为载体，以合同文件要求的设计图纸为依据，以技术规范和验收评定标准为准则，通过质量创优活动的样本工程。确保单位工程和分部工程优良率达 100%，分项工程优良率达 95% 以上。

实现清水混凝土的要求，实现结构尺寸准确，棱角整齐，外观色泽一致，线形平顺的目标，真正达到内实外美。

2、施工中紧紧围绕质量创优目标，制定每一分项工序的创优实施细则，以“双轨”（行政和技术），“三级”（项目管理、队级管理、工班管理），保证质量管理体系有序运行。

3、细化了质量责任制，加强质量预控工作。

4、实施 ISO9002 标准化管理，严格按规范、设计文件、质量评定标准组织施工。

5、狠抓过程控制，严格执行技术交底，落实质量奖罚制度。

6、积极组织开展 QC 活动，细化施工方案及施工控制细则，随施工进度完善质保资料。

（二）我部质量工作的主要作法及体会

我部质量工作的主要作法及体会：

1、加强与设计人员沟通，反馈施工难题，实现设计意图，达到

设计标准。

我标段 30m 梁段由江苏省交通规划设计院设计，50m 梁段由北京中交规划设计院设计，由于设计风格各不相同，预应力孔道形式采用不同的设计材料。两院设计人员听我部汇报后，都派设计人员跟踪测定摩阻力，及时掌握我部预应力施工三维空间的定位准确性及张拉伸长量达标性，满足了质量要求。

2、规范管理，使工程质量管理工作的程序化管理轨道。

进场初期，我项目依据桥指《质量工作管理办法》及集团公司《管理手册》的要求，编制了《南京三桥北引桥 D2 标质量计划》《项目质量管理办法》《项目质量奖惩制度》《质量创优规划及实施细则》，明确地按照 ISO9002 质量认证体系，贯彻国际标准化质量管理，凡事有章可循，有据可查，职责明确，责任到人，走上程序化质量管理工作的轨道，用制度强化管理，利于施工质量控制管理的实施。

3、提高质量预控能力，掌握预控质量成本比例，使质量管理健康稳定发展。

(1)、施工准备阶段的质量控制

A 施工方案和施工组织设计的质量保证

我标段根据现场实际地质条件，编写钻孔桩施工方案，承台开挖支护方案，箱梁浇筑支撑方案。针对工期缩短要求，及时修改施工方案，增加钻机 7 台，增加支架单幅至 7 跨，模板 3 跨，保证模板拼装的精工细作，箱梁混凝土的线型及外观质量，达到清水混凝土要求。

B 临时性的生产设施技术标准，施工机械检测，试验鉴定工作的质量检查，为正常的施工生产提供保障。

C 做好技术交底当作业指导书，使施工人员熟悉工程难点，设计意图，要求，质量标准和施工方法，做到人人心中有数。

(2)、根据施工进度及施工特点，以每周为循环，建立质量控制重难点，盯防预控，加大预控质量成本投入，对工班作业人员，技术质检人员进行技术重点难点培训，按照预控措施，展开质量管理工作，有的放矢的进行质量管理。

如钻孔桩成桩的倾斜度控制，成桩质量控制，墩身外观质量控制等，均根据各自特点进行预防控制。

为了保障清水混凝土施工达到预计质量目标，我标段进行配合比试验 65 次，分别选用宁国海螺\海螺 P.O42.5 水泥，与 JM-9，上海华登，上海麦斯特外加剂，进行混凝土试配工作。

墩身模板选用上海卓良木模工艺与中铁大桥局 8mm 面板钢模工艺进行试验墩施工工艺比较工作，从工艺严谨选择上，来保证清水混凝土施工的试验成功。

4、抓住重点工序，强化过程控制。

工序转换频繁，工作面多，是我项目施工的最大特点。我们采取“全面统抓”的办法，组织各工序开工，并确立重点工序，安排有经验，技术成熟的人员负责专项施工，技术质检人员跟班作业，确保过程质量在掌握之中。

(1) 加强施工工艺管理。质量的优劣很大程度上在于施工工艺的合理性。

如我部箱梁混凝土浇筑，由于夏季气温较高，在腹板接茬浇筑处易出现冷缝或暗纹，改为先浇筑腹板接着浇筑顶板的工艺施工，并在浇筑前用高压水湿润模板板面，形成隔离气膜，箱梁成品混凝土亮泽且颜色均匀，解决了环境温度对施工质量的影响。

为解决横向预应力土封锚造成翼缘板纵向线型缺陷，外护栏采取外挂式设计。我标段根据二桥施工经验，改传统护栏钢模板为钢—木结合设计，在底角外挂 10cm 处改为上下可调整的滑动式木模，保证护栏外侧高度与设计一致性，不受主梁张拉上拱度的影响，成功的修饰了纵桥向线型顺直美观。



(2) 施工过程中工序控制。

根据施工部位不同，钢筋，模板，预应力施工施工顺序各不相同或互相交错，如果过程中忽略某一埋管埋件，将为工程整体或后续施工留下隐患，因此每道工序检验尤其是隐蔽工程（钻孔桩钢筋笼，箱梁预埋管、件）设有专门检验交接手续，有效防止错漏工序影响下一

工序或后续工程施工问题的出现。

(3) 试验检查，测量检查和验收检查。

我部进场新购试验设备所花费费用五十余万元，除支座、锚具、波纹管大型试验委托东南大学试验中心外，其余常规材料检测均能独立完成。并且工地实验室积极配合监理及实验中心抽检工作，对材料、半成品、成品检测数据及时以书面形式向委托部门（物资）、总工程师汇报，坚持实事求是原则，杜绝了不合格或有争议材料进场。

如我部塑料波纹管及金属波纹管的检测工作，由于塑料波纹管未有通用标准，存在很多争议。本着为对施工质量负责态度，我部委托了山东塑料制品质量技术监督站，东南预应力实验中心，南京三建实验中心，江苏省交实验室等多家单位检测，并对其环刚度等进行 3m 厚混凝土压力浇筑实验，验证其质量合格后最终用到工程中。而金属波纹管严格控制其厚度指标达 3mm，对咬边滚压的锁口进行了特殊要求，有砂眼或振捣破裂的波纹管一律废弃，并由厂家负责。

项目进场调进全站仪一台（GTS-601），后随工程工序增加，新购全站仪一台（GTS-711），安排测量专业工程师 4 人，各队测量员 6 人，按换手复核要求对每完成一工序及时报监理工程师检验，每完成一成品进行及时检测，对检测成果资料如实填写汇报。

5、施工机械、设备上的质量保证。

我部钻孔桩施工上 GPS-20 回旋反循环钻机 18 台，冲击钻 3 台，牙轮钻 6 台，25t 吊车 4 部，HSB-60 拌和站 2 座，混凝土运输车 4 辆，创造了日灌注 9 根桩的优质高效的施工记录。

在箱梁施工中，注浆的饱满度决定预应力的使用寿命，关系着桥梁的耐久性，按照传统的实验室水泥净浆配比试验，采用 15 转/分钟老式搅拌的水泥净浆稠度、泌水率、膨胀率均不能达到质量要求，且外加剂掺量较高，经济成本高。经多次搅拌设备更新选择后，废弃每分钟 75 转及每分钟 15 转的叶轮式搅拌机，采用每分钟 2000 转涡流喷射式搅拌机，不但水泥浆稠度、泌水率、膨胀率达到了设计标准，而且注浆工效及最高点处饱满度均达到饱满率 99% 以上。

6、质量责任制的逐级落实。

我部项目经理与各部门、各队，队与班组，班组与个人逐级签定安全质量包保责任状，在每周计划会上进行质量奖罚兑现，以经济手段保证质量管理工作落到实处，增强每个人的质量责任感。

7、质量管理成果及不足。

(1)、成果：

我部完成 350 根钻孔灌注桩经 100% 超声波检测均为优质桩，完成混凝土 88000m³，强度均满足规范要求。

墩身、箱梁、护栏色泽均匀，线型直顺，无漏浆砂线，达到了清

水混凝土要求。培养质量工程师 4 名，申报集团公司质量 QC 成果 1 等奖 1 项，3 等奖 2 项，质量预防成本（含实验检测费用）已达到极点。

2、不足：

施工细节决定施工成败，感观艺术品的桥梁建设应以每一个细节贯穿始终。我部施工段施工无新技术，常规施工工艺操作中仍有不规范，虽不影响质量，但在质量全面管理中有待进一步提高。

例如，箱梁钢筋绑扎，虽然能满足规范要求，但与其他兄弟施工单位相比，仍有待进一步规范，从平整度、色泽等感观上让检验者心情愉悦。



(三) 材料检测情况汇报：

常规原材料抽检试验统计

材料名称	钢筋 (t)	水泥(t)	黄砂(t)	碎石 (t)	钢筋墩粗直 螺纹(个)	焊接接头 (个)	混凝土 28 天抗 压强度(组)	
							砣	压浆
进场材料	10195.37	43439	77686	94729	34100		1810	345
承包商自检组数	443	225	136	159	89	144	1810	345
监理抽检组数	133	63	34	41	18	36	545	104
抽检频率(%)	170	218	129	158	170		1810	345

合格率 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

预应力材料取样试验统计表

材料名称	钢绞线(t)	锚具													锚固效力系数(组)
		BM 15-4	BM 15P4	BM 15-5	BM15 L-5	BM 15P5	15 -9	15P -9	15 -12	15P -12	15L -12	15 -19	15P -19	15L -19	
年进场数量	3015.9	5408	8136	1704	216	216	96	96	144	144	144	168	168	1176	1
承包商自检组数	33	270	406	85	11	11	5	5	7	7	7	8	8	59	1
监理抽检组数	2	108	162	34	4	4	2	2	3	3	3	4	4	24	1
抽检频率 (%)															1
合格率 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10	100	100	100	100

(四) 已完工程质量评定汇报:

对已完项目, 经集团公司总工程师栾总评价已达到铁路客运专线桥梁新标准, 在同类型桥梁外观质量居集团公司第一, 预应力孔道真空辅助吸浆工艺在铁路客运专线指定要采用, 而我项目已经有成熟的论文及 QC 成果, 质量验收评分 99.67 分。

四、施工进度控制

1、周密计划

根据合同工期, 及时配备优良设备, 抓好材料供给, 编制工程计划网络图, 抓好各项分部工程的工期控制点, 立行交叉作业, 打开工作面。

根据总工期计划制作周、月、季施工计划, 根据计划安排技术部

做好材料计划、劳动进场计划、设备使用计划；财务部出台资金运作计划等。

2、精心组织

所有职能管理部门，力求务实高效。领导班子新老结合，团结互助，相互支持，严格考核施工队长等各管理层负责人，达到了施工队伍专业化、机械化程度，为创优质精品工程，树一方建桥人的形象提供有力保证。

3、严格控制，强化项目管理

落实工期短期目标责任制，项目部与各队签订工期合同，在保证质量的前提下，奖前罚后。罚后同时要及时查原因并采取补救措施。

“抓质量、促进度、保工期”是加快施工进度的唯一有效办法，我部实施严格的“三检”制度，一次报验合格率达到 100%，避免返工、既拖工期又浪费材料的事件发生。

4、服从业主安排

由于施工工期计划调整，我部放弃了筑岛土方重复利用的施工方案，实施全部一次性集中完成筑岛土方及地面平整泥浆外运工作，增加钻机，挖掘机、运输车等设备人员投入，按指挥部要求，及时完成土方工作并做好便道砼铺装工作；为完成 4 月底交工任务，我项目部增加模板、支架、方木周转材料与机械设备投入，主梁及附属工程形成流水作业，施工控制节点基本在控制日期内同时结束。

5、根据我部施工机械设备及施工能力，在业主的英明决策下，我部下部结构钻孔桩施工创造日灌注 9 根桩的记录，上部 50m~58m 现浇连续梁均保持在 7 天一跨的势头，创下了集团公司同类型桥梁施工进度控制的新记录。

五、施工安全与文明施工

我部严格贯彻集团公司安全管理标准，坚决反“三违”施工，全员参与安全管理，人人加强自我防护意识教育，制定安全保证体系如下：

（一）、安全管理

- 1、建章立制，按照国家规定建立安全管理小组，设立各级专职安全员，配带标志上岗执勤。严格安全防护监查，确保安全管理制度落实。
- 2、建立安全生产责任制，签订责任状，施工生产落实到每一天。出现安全事故重罚，无防护者加倍，用经济手段促进安全管理工作落实。
- 3、施工组织时要加强技术方案安全防护。

（1）、预防台风、洪水、雷电等自然灾害，与地方气象部门沟通，做好各种防护准备。

（2）、编制支架施工方案，取 2.0 安全系数，由总工程师严格施工中

支架检查工作，防止了不均匀沉降。

(3)、施工用电，钻机吊装，下钢筋笼，承台开挖，模板吊装等作专项技术防护方案及交底，加强事前控制力度。

(4)、机械设备派专人指挥，便道行车减速慢行，机械设备定期保养维修。

4、建立定期安全检查制度，根据施工工序转换明确重点防护部位，设置危险标识警示，作到检查有记录，对存在的安全隐患及时整改，杜绝安全事故发生。

(二)、安全设施配备

对所有参加施工人员配发安全帽、工作服、高空作业的安全带，上班时间内必须统一着装。

(三)文明施工，争创文明工地，建绿色家园。

(1)、项目建设标准化、正规化、修路种花，弘扬企业文化，丰富职工生活。

(2)、施工现场材料堆放整齐，布局合理，标牌醒目，布置彩旗，简介图及广播，宣传栏等，施工中达到工完场清。



(3)、严格按照要求施工，对施工便道要经常洒水，防止尘土飞扬。

(4)、与地方搞好共建活动，积极推进两个文明建设，教育全体施工人员，人人争当文明职工。

六、环境保护与节约用地措施

1、编制环境保护方案，针对大气、施工噪声及便道尘土环境污染制定专项措施。

2、出资对泥浆、混凝土、施工用废水处理后排放。

3、本标段主要处于部队农场范围内，征地 30 亩。

4、严格执行《国家环境保护法》，经常与环保部门沟通，交换意见。

5、成立环保小组，陈东副经理专门负责环保工作落实和检查改进。

七、施工中新技术、新材料、新工艺应用情况

外挂式护栏采用钢—木组合结构设计模板，弥补了由张拉拱度造成的纵向线型不直顺的现状，带动其它兄弟单位施工技术的学习，保证了护栏设计线条直顺。

墩身木模板因国内缺乏大面积优质面板，而导致试验观感质量的不足，由国外引进的 DOKA 模板量少造价太高而致实验失败。

预应力真空辅助吸浆工艺在三桥施工中我部抓住了两个主要环节，一是泵吸式拌浆设备的应用，二是大功率真空泵的配合，达到隐蔽工程的 100% 合格率，增强了桥梁耐久性。

满堂支架整齐滑移式外模设计，满足了桥梁左右幅施工干扰及吊车设备作业强度，但在工期紧张状况下仍有一定缺陷，尚需进一步完善。

八、对建设单位、设计单位和监理单位的评价

1、三桥建设指挥部始终以桥梁建设为中心，对质量、进度、安全等施工目标控制严格，要求标准起点高，管理严谨科学又不拘于形式，促进了一桥四方共同发展、共同超越。

2、中交规划设计院，省交通工程规划设计院设计图纸详细简明，设计交底中技术要求高于施工规范，对预应力施工设计及过程中实施

给予跟踪分析明示，及排除施工干扰，提高了施工效率及质量。

3、武汉桥梁建筑工程监理公司人员素质高，技术过硬，给施工做了大量指导监督工作。对支架、基础等重大方案明确提出 2.0 保险系数要求及 1.2 倍的荷载预压要求，有力保证了结构施工安全。

九、建立精品档案

工程档案作为工程建设的载体意义重大，一个优质工程要有一流的档案资料可追溯。我部在项目建设时就成立了专门资料室，并配有防盗、防潮、防火等一系列配套措施，资料管理坚持高标准，力求严谨完美，积极总结管理经验，努力探索工程资料的先进管理方式，做到资料及时收集编制，有效处理，登订详细、查阅方便快捷。

三桥管理系统软件的使用，使档案管理具有文档一体化的特点，实现了电子档案与文字档案的全面结合，体现三桥档案管理的智能化、程序化、标准化，在档案管理上又升了一个台阶。

十、施工后的几点体会

1、南京 D2 标的建设是优质的。

通过 D2 标的施工建设把我公司的建设提到一个新的水平，从质量意识的深入人心，到施工工艺推陈出新，摸索和总结了整套质量控制的工艺和方法，使外观质量达到一个新的水平，并为今后的桥梁建设提供了最可宝贵的经验。

2、南京三桥 D2 标的建设是高效的。

高效的施工离不开高效的管理，高效的管理离不开科学的施工计划，科学的施工计划离不开合理的物资、设备和人力配置。以质量控制为前提，以阶段计划任务为目标，以平行交叉作业为手段，以化解施工干扰和施工矛盾为管理控制细节，配以充足的资源投入，并采取必要措施，减少外部环境的影响和干扰，是施工管理的重点。

3、三桥 D2 标建设是和谐的。

由于质量目标和进度目标的确定，使一桥四方的全体建设者全心全意投入到施工建设中来，指挥部的领导关心到每一天的计划完成情况，一桥四方是一个和谐的团队，大家集中起来，共同克服困难，当一次混凝土外观做好以后，连民工都公兴高采烈，干劲十足，正是有了这种施工环境和施工氛围，才建造出高品质的和谐工程。

南京长江三桥北引桥中铁十九局集团

二公司 D2 标项目经理部

二 00 五年五月四日

机械的主要技术指标及最大生产能力

设备名称	规格型号	数量	进场日期	技术状况	拟用何处	备注
吊车	25T	4 台	20031101	良好	全桥施工	
吊车	16	2 台	20031101	良好	全桥施工	
装载机	ZL50	2 台	20031101	良好	全桥施工	
砼罐车	8m ³	2 台	20031101	良好	全桥施工	
砼罐车	7m ³	2 台	20031101	良好	全桥施工	
输送泵	60m ³ /h	2 台	20031115	良好	全桥施工	
电焊机	ZB400	20 台	20031101	良好	全桥施工	
挤压机		2 套	20040401	良好	全桥施工	
发电机	120KW	1 台	20031001	良好	全桥施工	
发电机	75KW	1 台	20031001	良好	全桥施工	
锅炉	2T	2 台	新购	良好	全桥施工	
电热毯		100 条	20031201	良好	全桥施工	
电温仪	多头	20 台	20031201	良好	全桥施工	
热风机		15 台	20031201	良好	全桥施工	
水泵		6 台	20031204	良好	全桥施工	
钻机	GPS-20	27 台	200308	良好	钻孔施工	

