

简析延崇高速桥梁及妫水河隧道的安全监督管理

张忠俊 许德华 刘武西
北京逸群工程咨询有限公司

摘要: 在工程项目施工中, 不仅要保证施工质量, 更要保障施工过程的安全。以延崇高速公路(北京段)工程为背景, 阐述了项目安全专项方案审批与管理过程, 说明了施工安全组织管理及安全保障措施, 针对工程中桥梁和隧道两个施工重点, 给出了安全监督管理要点。

关键词: 安全监督管理; 安全专项方案; 管理要点

引言

工程项目施工安全是开展施工工作的前提和基础, 它对于维护施工人员的生命安全以及工程项目的财产安全具有重要的保障作用, 而且也会影响到社会的稳定。当前, 伴随社会经济的不断发展, 我国的工程建设项目数量和规模不断增加。据调查发现, 大多数施工单位都偏于重视施工质量、施工工期和施工成本。而忽视了施工安全监督管理工作^[1-5]。

文章依托延崇高速公路(北京段)工程项目, 简要分析了项目安全专项方案审批与管理过程及施工过程的安全监督管理。

一、工程概况

(一) 工程项目基本情况

位于北京市西北部延庆区辖区内的延崇高速公路(北京段)工程, 为北京市与河北省张家口地区联系的一条重要道路, 也是2019年北京世园会与2022年北京冬奥会的联络线, 南起兴延高速公路, 北至市界, 线路全长约32.2公里, 道路设计等级为高速公路。

(二) 延崇高速桥梁工程

延崇高速公路(北京段)工程第1标段, 设计起点K0+406.895, 位于兴延路营城子立交北侧; 设计终点K5+730, 位于小大路北侧, 标段全长5.32km。主要工程内容包括妫川路互通式立交、K1+502.295~K3+542.295高架桥、延康路互通式立交、延康铁路分离式立交, 路基路面及排水涵洞等。

本标段内K1+502.295~K3+542.295高架桥盖梁结构尺寸为12.35×2×1.6m, 采用C45混凝土现浇;

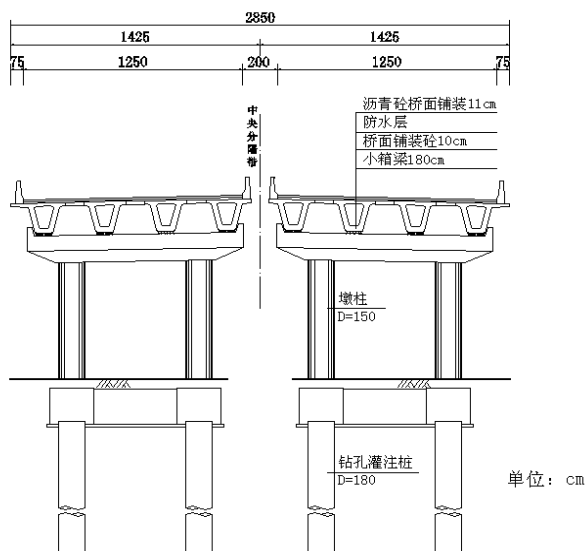


图1 高架桥断面图

Figure 1 Sectional view of the viaduct

延康路互通式立交主线桥墩柱系梁结构尺寸为0.531(1.645、1.781、3.029、3.086、4.333、4.525、5.451)×2.4×1.8m、0.531(1.781)×2.6×1.8m, 采用C45混凝土现浇。

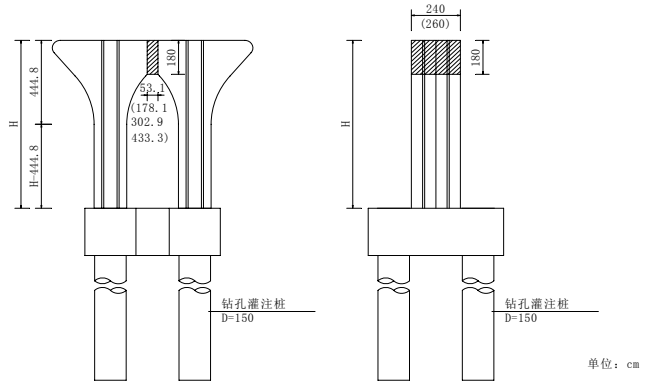


图2 延康路互通式立交主线桥墩柱系梁立面图和侧面图

Figure 2 elevation and side view of the pier column beam of the main line of Yankang Road Interchange

根据《公路工程施工安全技术规范》的要求, 本工程需对高架桥盖梁、妫川路加宽桥盖梁和延康路互通立交主线桥墩柱系梁的模板排架安装编制专项安全施工方案。

(三) 妫水河隧道工程

妫水河隧道位于北京市延庆区, 线路呈南北走向, 全长2044m。妫水河隧道是“北方地区首次以高速公路形式下穿河道”的工程, 是高速公路、市政、水务相融合的项目。工程体量大、工期紧、沿线环保要求高。且隧道施工是高危作业, 需要对其编制专项安全施工方案。

妫河隧道主体结构分闭合框架和U型槽两部分, 其中妫河南岸U型槽长234m, 妫河北岸U型槽长140m, 闭合框架全长1670m, 均采用明挖法施工。河岸自然地面标高479.29~484.78m, 河床标高约472.67m, 基坑开挖线宽62.34m~155.79m, U型槽部分开挖深度0~8m, 闭合框架部分开挖深度8~25m, 局部泵房处开挖深度29.2m。全线采用CFG桩复合地基加固, U型槽部分基础下另设置抗拔桩。

二、安全专项方案的审批与管理

(一) 方案审批

1、施工单位编制的安全专项方案必须经过严格的审查论证, 这一审查论证过程需由施工单位组织5名及以上的专家组, 并设一名组长组织开展。

2、专家组成员应根据相关的工程建设标准, 结合本项目施工条件等综合对安全专项施工方案的具体内容详细审查, 并论证其完整性; 对方案中提及的数学模型、验算依据、计算数据等进行仔细核对, 并论证其准确性以及总体方案是否符合相关要求。最后, 专家组应开会讨论, 整合各专家的意见并统一, 形成审查论证报告, 并以书面形式提交施工单位。报告书中应包含全体专家组成员签字名单, 并承诺对审查结论负责。

3、审查论证报告提交后, 施工单位应根据审查结论一一核对并修改完善安全专项方案。新方案形成后需经建设单位项

目负责人、监理单位总监理工程师及施工单位技术负责人三方签字后,方可公布实施。若项目实行施工总承包,施工总承包单位技术负责人还需对方案进行审核并签字,方可实施。若审查结论中提出安全专项方案有明显错误或者不合理的地方需要进行重大修改的,在新方案形成后生产单位应再次组织专家组对新方案进行审查论证,直到专家组给出满意的结论。

4、最终形成的安全专项方案应包含专家组书面审查论证报告(以附件形式出现),施工单位在项目实施过程中,必须严格按照安全专项方案开展作业。

(二) 方案管理

1、对已经定稿并发布的专项安全方案,各生产单位必须严格执行,任何人员不得擅自修改经过审批的安全专项方案。

2、施工单位方案编制人员或技术负责人应在实施安全专项方案前,向工程项目的施工、技术、安全管理人员等进行安全技术交底工作,要求施工操作人员严格按照安全专项方案和安全技术交底内容执行,确保安全专项方案在施工过程中的贯彻落实。

3、在实施安全专项方案的过程中,针对安全专项方案的落实情况,各生产单位的施工、技术、安全、设备等有关部门应定期检查。此外应确定专职安全生产管理人员在现场监督方案的落实情况,并制止一切不按照安全专项方案施工的作业行为。

4、各生产单位应建立健全安全专项方案实施情况的验收制度。针对审查论证报告中专家给出的危险性较大的分部分项工程,各生产单位的施工、技术、安全、设备等有关部门应严格组织验收。若某分部分项工程验收不合格的,应立即整顿问责,并不得进行下一道工序。

5、危险性较大的分部分项工程应提前制作安全警示牌,并在施工现场醒目位置挂牌公示,公示内容应包括:危险性较大的工程的名称、部位、防范措施、施工期限、危险区域、安全监控责任人和举报电话等。

三、施工过程的安全监督管理

(一) 施工安全监督管理组织

认真贯彻“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,建立健全以项目经理为责任人的安全保障体系,制定完善的管理制度,项目部设专职安全监督员,各施工队伍设专职安全员。确保无重大工伤事故,杜绝死亡事故,轻伤频率小于3%以内,施工现场达到北京市文明安全工地和平安工地达标验收合格标准。

(二) 桥梁墩柱、盖梁和箱梁的安全监督管理

1、定期或随时对从事高处作业人员进行体检,一来保证所有操作人员在作业时保持良好的健康状态,二来一律不准患有不宜登高病症(如精神病、癫痫病、高血压、视力和听力障碍等)的人员从事高处作业施工。

2、不得穿拖鞋或硬底鞋进行高处作业施工。高处作业前应准备齐全所需材料,所有工具应置于工具袋内,不得随意往下扔东西。

3、应安排专人负责统一指挥高处作业人员与地面的必要联络,或给高处作业人员配备通讯设备,方便联系。所有操作人员要有明确分工,参加吊装的起重工需要持证上岗,确保其专业性,并要熟练掌握吊装作业的安全要求。

4、墩柱及盖梁、桥台、台帽搭设的脚手架应采用盘扣式脚手架,搭设方案需经过监理工程师确认签字批准后方可实施。脚手架下部地基应密实,具有一定的承载力,设有方木垫板。45度斜向剪刀撑每隔5m设置一个,顶部作业平台在每个桥墩灌注砼前设置,防护栏杆、挂设安全网在四周搭设。

5、依照制定的安全措施进行拆除模板作业,拆除模板按

顺序分段进行,难以拆除的模板禁止硬砸或用机械大面积拉倒,松动或悬挂的模板应及时清理。拆除3m以上的大型模板应用绳索拉住或用起重设备拉紧,并缓缓送到地面。拆除模板时不得双层作业,避免下层作业人员被砸伤。

6、应设专人指挥吊斗提升以浇注砼。升降吊斗时,下面的所有人员必须躲开远离,上面的施工人员不得倚在施工平台栏杆上推动吊斗。整个过程禁止吊斗与模板及脚手架发生碰撞,造成模板破坏,脚手架垮塌等。

7、需给高处作业人员提供安全稳定的操作平台。安装模板时施工人员应有安全可靠的落脚点进行操作,操作平台应避免上下在同一垂直面。

8、操作人员不得站在支撑上进行支模操作,为方便操作人员站立应设置立人板,立人板应用木质中板为宜,并将其与脚手架适当绑扎固定。

9、由于长时间支模,施工人员需稍作休息时,应先钉牢支撑、搭头等。在拆模过程中需要休息时,应先运走或妥善堆放已活动的模板、支撑等,防止施工人员因踏空、扶空而坠落,避免模板、支撑等坠落。

10、当模板的支承部分安装在基土上时应加设垫板,且必须保证基土坚实有足够的承载能力并已经安设好排水措施。

11、模板及其支架在安装过程中,随时检查其牢固稳定性并设置防倾覆的临时固定设施。

12、泵车需放置在坚实地面上,确保地基的支撑力,且应与基坑边缘保持一定距离的。根据现场具体情况选择合适地点,确保在布料杆动作范围内无障碍物,特别是避开高压线。

13、泵车位置确定后,支腿应全部伸出并支固,待支腿支固后才能启动布料杆。若布料杆未升离支架不可回转支架。布料杆伸出时应按顺序进行。布料杆严禁用于起吊或拖拉物件。

14、严禁在布料杆处于全伸状态时移动车身。作业中需要移动时,应将上段布料杆折叠固定。布料杆应按直径使用配套的配管,在装接配管时应系防脱安全带并由两人扶管。

15、应指派专员统一指挥起重吊装梁体作业,参加吊装的起重工要求熟练掌握吊装作业的安全规程,其他操作人员应细致分工。在吊装作业前必须针对起重设备各部件的可靠性和安全性进行严格检查,并进行试吊,确保梁体吊装作业万无一失。两台和多台起重机吊运同一梁体时,应使各台起重机得升降同步,应保持钢丝绳垂直,各台起重机不得超过额定提升能力。在梁体起升或降下过程中,保持速度均匀、平稳,注意保持起重机体稳定,防止重心倾斜、机身倾覆。

16、全面、合理地配置人员,应该针对梁板安装的技术设备操作等,对相关人员进行适当的安全培训。

(三) 隧道深基坑的安全监督

隧道施工质量是确保安全的最重要的保障。在施工过程中,监理工程师要狠抓质量监察,同时做好隧道内监控量测等工作,实时掌握隧道围岩变形动态特征,及时反馈给施工单位,确保隧道内施工安全。

1、施工场地应作出详细的部署和安排,根据现场地质条件合理规划平面布置图。妥善布置出碴路线、进料路线及材料堆放场地等重要工作的配套设施。为了响应中央“绿水青山就是金山银山”的号召,做到生态环保施工,不应在堵塞河流、污染环境、毁坏农田的地段设置弃碴场地,做好弃碴的防护管理工作,并及时处理弃碴。在开挖前对风、水、电、路等设施作出统一安排,并提前基本完成。

2、应建立健全完善的交接班管理制度,严格管理隧道施工中各班组交接班工作,并监督班组长将施工、安全等情况在交接班的记录簿内记录。交接班情况应有工地值班负责人定期认真检查,发现问题及时上报,并要求整改。

3、积极配合建设单位做好施工用地及范围内必须保护的管线移交工作，并签署移交文件。

4、加强对周围建筑物、构筑物的监控量测，掌握建（构）筑物的动态沉降信息，发现问题，及时向总监办安保部汇报。本标段周边建（构）筑物较少，据现场调查，环湖南路基坑西侧约33m涉及一处一层建筑—延庆区骑行协会。对该一层建筑物进行监控量测，获得其动态沉降信息，并根据量测数据及时调整施工方案，减少施工和降水对该建筑物的影响，控制该建筑物的不利沉降，此外还应对隧道基坑周边土体位移进行监测控制。

5、由于土质隧道，采用人工开挖，开挖过程中操作人员应保持必要的安全作业距离，且应相互配合，达到高效挖掘。同时监督基坑开挖安全保障措施的落实。

6、首先对开挖的基坑进行防护隔离，施工过程中，不得利用基坑防护设施靠立施工机械机具，堆放材料，以免发生意外。

7、隧道基坑采取分段、分层的方法开挖，边开挖边施作预应力锚索等支护系统，确保基坑围护结构的稳定。

8、内、外层基坑外边缘2m范围严禁堆放料具和弃土，临边荷载 $\geq 20\text{kPa}$ ，且严禁2m范围车辆行驶。

9、主体结构施工中，按照编制的安全专项施工方案落实各项安全防护措施。

10、督促施工单位按照施工组织设计编制的《安全防护手册》落实现场安全管理要点。

（四）塔吊的安全监理

在塔吊设备拆装和使用过程中，安全事故频繁发生，因此，必须要对塔吊在施工过程中进行安全监理。

1. 塔吊安装

（1）施工单位安装塔吊设备必须请专业队伍进行安装，确保塔吊作业的安全性。所有操作人员需持证上岗，确保其专业性。

（2）在施工场地平面布置时应结合施工实际情况具体考虑好塔吊机械设备布置场地，必须保证整个隧道基坑施工区域被塔吊吊运范围全面覆盖，若场地内塔吊较多时，为确保多台塔吊同时高效工作，应保证塔吊之间留有足够的安全距离，且在其转动幅度范围内，不会影响周边建（构）筑物，避免发生撞击。

（3）在塔吊机械设备说明书中明确规定施工范围内，确保所有建（构）筑物都有安全可靠的锚固部位。

（4）应提前做好隧道基坑施工完成后，在塔吊拆除时预留有足够的空间提供拆卸作业。

（5）若多台塔吊同时进行施工，应综合考虑各塔吊间的高度差以及锚固时间差。

（6）在塔吊使用过程中，还应该做好塔吊避雷工作。为保证夜间施工的安全，提示夜间飞行的航班等，并为施工现场提供充足的照明，应在塔吊和两臂上安装照明设备和红色障碍灯。

2. 塔吊拆卸

（1）与塔吊安装一样，施工单位需要请专业队伍进行塔吊拆卸施工，确保塔吊拆卸的安全性。所有参与塔吊拆卸施工的操作人员需持证上岗，并且必须经过严格的安全技术培训，确保其专业性。

（2）在隧道基坑施工完成后，塔吊设备拆卸前，施工单位应提前制定好塔吊安全拆卸施工的严格审批制度，此外，还应综合分析现场施工环境、机械设备特性等，制定具体的塔吊设备安全拆卸方案，最后经由塔吊所属单位以及施工单位技术负责人审批该方案，并经由监理工程师确认签字后，方可进行

拆卸作业。

（3）塔吊安全拆卸方案审批完成后，开始拆卸作业之前，首先需要拆卸技术员确认方案中的拆卸安全技术并签字，然后组织安排具体施工人员进行技术交底，逐级明确分工。此外，为了保证塔吊拆卸的地面安全，应划定危险区域，并拉警戒线警示，安排专人监督控制无关人员远离。

（4）所有操作人员应严格遵循施工规定操作塔吊的升节和降节，顶升施工时必须保证空载运转，并且控制顶升套架滚轮与塔身标准节之间的间隙，进行合理调整。禁止塔吊设备在顶升时进行回转作业。特别需要注意的是，若塔吊设备还未拆卸至允许悬臂高度，则禁止拆卸附墙杆。

3. 塔吊的正确使用和科学管理

（1）施工单位应该对所有进场的塔吊设备进行严格的质量检测，确保设备的安全性，保证满足施工安全使用要求。

（2）塔吊设备起重臂禁止在使用过程中在周边道路上空回转，塔吊施工过程中要避免高空坠物并做好安全防护工作。

（3）若在塔吊设备使用过程中发生如下情形：起升机构制动器失灵，则应将吊臂转至无人安全区，并降低重物落地速度；突然停电，则应将电源开关立即切断，同时归零控制器，立即疏散吊臂周边施工人员，以人工盘动回转电动机的方式，将吊臂转动至无人安全区，然后松开制动器；遇到恶劣天气，则应综合考虑实际情况决定是否暂停施工。

（五）施工用电的安全监理

1、应由取得电工上岗证的专职电工对现场临时用电线路的安装、维修、拆除等进行操作，确保用电安全。

2、应按照“三相五线制”布置所有用电线路，必须按照“一机一闸一箱一漏保”规定设置机电设备。

3、当现场电路出现问题，发生停电等情况需要检修电气设备时，必须保证停电作业，并在电源控制处挂“电路检修，严禁关闸”的警示牌并安排专人监管。当必须进行带电操作时要经电力专业负责人批准，操作人员必须严格按照带电安全规定开展作业。

4、严禁使用裸导线架设现场的电力线路。临时敷设的电力线路，必须安设绝缘支承物，严禁挂在钢筋模板和管架上。

5、应使用橡胶电缆作为移动的电气设备的供电线，当电力线路需从地面穿过场内行车道时，应穿管保护并埋地敷设，严禁使用破损电缆。

结论

工程项目建设施工中，桥梁和隧道施工属于高危作业。为保障工程平稳顺利的进行，安全监理管理必不可少。文章基于延崇高速公路（北京段）工程项目：

1. 简述了安全专项方案的审批与管理过程；
2. 简述了施工安全组织管理；
3. 总结了桥梁和隧道两个重点工程施工过程中的安全监理管理要点。

参考文献

- [1] 杜龙. 浅析土建施工安全监理管理措施[J]. 化工管理, 2017(11): 262.
- [2] 张维华. 有关建筑施工安全监理管理问题解决措施的探索[J]. 智能城市, 2016, 2(10): 174.
- [3] 田国光. 建筑工程施工监理管理要点分析[J]. 建材与装饰, 2016(16): 142.
- [4] 张殿英. 建筑施工中安全监理的问题与解决措施[J]. 住宅与房地产, 2016(27): 207.
- [5] 李晓玲. 建筑工程施工安全监理的风险管理与防范措施研究[J]. 信息化建设, 2016(01): 329+332.