

江罗高速公路隧道品质工程 建设与管理

肖广成 罗志光 著
张长亮 林 志

JIANGLUO GAOSU GONGLU
SUIDAO PINZHI GONGCHENG
JIANSHE YU GUANLI



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



创新品质工程管理 建设绿色公路隧道

江罗高速公路隧道品质工程 建设与管理

肖广成 罗志光 著
张长亮 林 志



人民交通出版社股份有限公司

China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书以广东省江罗高速公路隧道品质工程建设与管理工作和绿色隧道科技攻关项目为依托,建立了高速公路“一个理念+四个目标+六大措施”的品质工程建设管理体系和“123456”项目管理工作方法;系统总结了公路隧道品质工程建设在管理、设计、信息化和软实力建设方面的实践,从质量和安全方面进行了隧道品质工程建设管理创新;归纳了绿色隧道建设技术,包括洞门选型、“零开挖”进洞、半隧道棚洞、洞口边仰坡复绿、隧道内装优化及隧道综合节能技术等。其中隧道综合节能技术包括基于物联网的隧道按需照明运营技术、变频通风控制技术、结构物照明节能技术、低能耗供配电技术等。

本书适合从事我国公路隧道工程建设的管理、设计、施工和科研人员阅读使用,亦可供相关大中专院校师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

江罗高速公路隧道品质工程建设与管理/肖广成等著.——北京:人民交通出版社股份有限公司,2018.3

ISBN 978-7-114-14531-5

I. ①江… II. ①肖… III. ①高速公路—公路隧道—隧道工程—施工管理—广东 IV. ①U459.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 021374 号

书 名:江罗高速公路隧道品质工程建设与管理

著 者:肖广成 罗志光 张长亮 林 志

责任编辑:牛家鸣 李学会

责任校对:宿秀英

责任印制:张 凯

出版发行:人民交通出版社股份有限公司

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京市密东印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:9.25

字 数:212千

版 次:2018年4月 第1版

印 次:2018年4月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-14531-5

定 价:80.00元

(有印刷、装订质量问题的图书,由本公司负责调换)

序

1988年10月31日,中国^①大陆第一条高速公路——沪嘉高速公路建成通车。此后30年间,我国高速公路取得了举世瞩目的成就。截至2016年年底,全国高速公路里程13.10万km,比2015年增加0.74万km;公路隧道为15181处、14039.7km,比2015年分别增加1175处、1355.8km。我国已经成为世界上高速公路规模最大、公路隧道里程最长的国家。

在过去30年的建设实践中,全国交通运输系统始终坚持“质量为本、安全第一”的方针,攻坚克难、锐意进取,不断总结经验教训,不断攻克技术难题,不断强化底线思维,工程建设管理和科技进步取得了重大突破,工程建设质量安全法规制度不断完善、技术标准不断创新、管理措施实化强化、技术保障能力持续提升。与此同时,我国公路工程质量安全管理工作仍然存在基本要素保障和企业主体责任落实不到位、建设管理粗放、技术创新能力不强、施工队伍整体素质不高等问题,一些深层次的矛盾和问题尚未得到根本解决。

为了全面解决这些问题和矛盾,应站在工程哲学的高度,加快高速公路发展方式的转变,采用现代工程管理理念、管理技术和管理方法,扎实推进品质工程建设,努力推动工程质量安全水平迈上新台阶。在2016年全国交通运输工作会上,交通运输部杨传堂书记指出,要提升基础设施品质,推行现代工程管理,开展公路水运建设工程质量提升行动,努力打造“品质工程”。打造品质工程是公路水运建设贯彻落实五大发展理念和建设“四个交通”的重要载体,是深化交通运输基础设施供给侧结构性改革的重要举措,是今后一个时期推动公路水运工程质量和安全水平全面提升的有效途径,是推进实施现代工程管理和技术创新升级的不竭动力,对进一步推动我国交通运输基础设施建设向强国迈进具有重要意义。

为适应新时期大建设、大发展的要求,在广东省江罗高速公路建设之初,项目部便深入分析和思考了现代工程建设管理的主要特点,针对当前高速公路建设管理行业存在的主要问题和矛盾,就如何加快高速公路发展方式的转变,如何走资源

^①不含香港、澳门、台湾,余同。

节约型、环境友好型发展之路,如何实现安全发展、绿色发展、可持续发展等建设管理问题进行了研究,并在管理理念、人员组织架构、管理行为、管理手段及管理目标等方面系统地梳理了管理思路,把推行现代工程管理作为转变公路发展方式的重要抓手,用现代工程的管理理念、管理技术和管理方法打造“品质工程”,推动江罗高速公路管理工作走上又好又快发展的新路子。

本书总结了广东省江罗高速公路在隧道品质工程和绿色隧道建设技术与管理方面所取得的主要成果,主要包括:公路隧道品质工程建设实践、工程质量管理 and 安全管理、绿色隧道建设技术、综合节能技术等内容。本书系统性好、实践性强,对于进一步推动公路隧道品质工程打造工作有积极的促进作用。

蒋翔屏

2017年9月

前 言

江门至罗定高速公路,简称“江罗高速公路”,是广东省“九纵五横两环”高速公路网的第四横线西段,东西走向,东起江门市鹤山共和镇平连村,与佛开高速公路相接,止于云浮市罗定华石镇莫村,与云岑高速公路、罗阳高速公路相接。项目线路全长约 144.5km,采用双向六车道高速公路标准,设计速度 120km/h(其中良洞隧道至项目终点路段为 100km/h)。全线隧道 11.23km/10 座(含 1 座棚洞)。江罗高速公路隧道工程地质状况较差,存在浅埋偏压、洞口冲沟、软弱破碎带(断层带)、围岩裂隙水发育以及局部穿越岩溶等众多不利地质因素,这无疑对项目建设的质、安全、进度、造价形成重大威胁。因此,在项目建设之初,江罗高速公路便将隧道工程施工管理定位为江罗高速公路管理工作的重中之重。

本书对江罗高速公路在隧道品质工程建设中建立的先进管理方法和经验进行了系统梳理和提炼,对绿色公路隧道和节能公路隧道建设创新技术进行了总结。

经过 4 年精心建设,江罗高速公路践行品质工程建设管理理念和举措,已经走出了一条“一个理念+四个目标+六大措施”的品质工程建设管理体系:贯彻建设“安全耐久、优质美观、环保节约”高速公路的理念,将“建设优质工程、实现零安全责任事故、2016 年年底全线建成通车和节约造价”作为四大基本目标,并在项目管理中推行“123456 工作方法”。系统总结了公路隧道品质工程建设管理、工程设计、信息化和软实力打造等方面的实践措施、途径;在公路隧道品质工程质量管理 and 安全管理方面实施了大量管理创新和技术创新。全面实施“资源节约、环境友好、节能减排、低碳环保”等可持续发展技术,建设“绿色生态之路”,积极策划全线生态绿化工作,开展并实践了多项绿色技术:洞门形式优化、“零开挖”进洞、棚洞、洞口边仰坡复绿、隧道内装优化等。在隧道综合节能领域进行了大量创新:基于物联网的隧道按需照明运营技术、变频通风控制技术、隧道结构物照明节能技术、低能耗供配电技术等。通过以上工作,使项目在打造隧道品质工程、建设绿色隧道等方面取得了良好效果,实体交工验收各项指标良好,建设绿色生态之路的目标已经达成。

本书主要编写人员为:广东省公路建设有限公司江罗分公司肖广成、罗志光、

张长亮,重庆交通大学林志等。此外,广东省公路建设有限公司江罗分公司王照伟、李宝强、张鑫敏、曾思清,广东省长大公路工程有限公司张彦等为本书编写提供了大量支持和帮助。

真诚感谢吴玉刚等专家在百忙之中对本书的认真审阅。江罗高速公路是各级领导关怀、沿线人民鼎力支持和各参建单位团结拼搏的结晶,在此一并表示衷心的感谢!

限于编者水平,本书在体系和内容上难免存在不妥之处,希望广大同行提出宝贵建议。

作 者

2017 年 9 月

目 录

第1章 绪论	001
1.1 江罗高速公路工程概况	001
1.2 我国公路隧道建设面临的问题	002
1.3 江罗高速公路隧道建设管理概况	004
第2章 江罗高速公路隧道品质工程建设实践	010
2.1 公路隧道品质工程建设管理	010
2.2 公路隧道品质工程设计	020
2.3 工程管理信息化	022
2.4 江罗品质工程软实力建设	027
第3章 工程质量管理	032
3.1 质量工作概况	032
3.2 隧道建设质量管理体系	034
3.3 质量风险预防管理	035
3.4 质量控制管理	036
3.5 隧道工程耐久性保障措施	041
3.6 隧道施工质量缺陷处理技术措施	042
第4章 工程安全管理	045
4.1 安全管理体系建设	046
4.2 隧道施工安全管理技术	048
4.3 深化“平安工地”建设	057
4.4 江罗高速公路应急处置案例	060
第5章 绿色隧道建设技术	069
5.1 绿色隧道内涵	069
5.2 隧道洞门形式优化调整	069
5.3 “零开挖”隧道洞口施工工法	078
5.4 隧道洞口边仰坡复绿施工	081
5.5 隧道内装饰优化	090
5.6 大跨棚洞建设技术	100

5.7 公路隧道高效爆破精细控制技术 108

第6章 按需营运综合节能技术..... 114

6.1 课题背景及研究意义 114

6.2 隧道通风变频调速技术及应用 117

6.3 基于物联网的公路隧道按需照明技术 120

6.4 隧道结构物照明节能技术 123

6.5 太阳能综合利用 127

6.6 隧道供配电节能技术 128

第7章 总结与展望..... 133

7.1 总结 133

7.2 展望 133

参考文献..... 137

索引..... 138

第 1 章 绪 论

1.1 江罗高速公路工程概况

江门至罗定高速公路,简称“江罗高速公路”,是广东省“九纵五横两环”高速公路网的第四横线西段,东西走向,东起江门市鹤山共和镇平连村,与佛开高速公路相接,止于云浮市罗定华石镇莫村,与云岑高速公路、罗阳高速公路相接。项目线路全长约 144.5km,采用双向六车道高速公路标准,设计速度 120km/h(其中良洞隧道至项目终点路段为 100km/h)。项目分两期建成,一期工程(约 25km)2015 年年底建成通车,二期工程(约 120km)2016 年年底建成通车。

江罗高速公路由珠三角冲积平原地区向西横穿粤西中部延伸,东部(约三分之一)处于珠三角平原,西部(约三分之二)在山岭重丘区。全线共设置隧道 10 座,总长约 11227.25m(按双洞平均长度计,未计棚洞长度),其中特长隧道 6923.5m/2 座,长隧道 1143.5m/1 座,中隧道 2533.25m/4 座,短隧道 627m/2 座,棚洞 123m/1 座。具体情况见表 1-1。

江罗高速公路隧道设置表

表 1-1

序号	隧道名称	隧道起止桩号	隧道长度(m)	隧道形式
1	牛山隧道	LK19+210~LK19+725	515	分离式隧道
		RK19+195~RK19+730	535	
2	金中山棚洞	K30+597~K30+720(仅左线)	123	单压棚洞
3	鸦髻岭隧道	LK65+161.5~LK65+955	793.5	分离式隧道 (洞口小净距)
		RK65+166.5~RK66+001.5	835	
4	良洞隧道	LK88+996~LK89+652	656	小净距
		RK89+017~RK89+691	674	
5	大顶隧道	LK93+157~LK93+404	247	小净距
		RK93+131~RK93+408	277	
6	王北凹隧道	LK96+920~LK100+671	3751	分离式隧道 (洞口小净距)
		RK96+953~RK100+666	3713	
7	围仔隧道	LK101+932~LK102+279	347	小净距
		RK101+916~RK102+299	383	

续上表

序号	隧道名称	隧道起止桩号	隧道长度(m)	隧道形式
8	尖峰顶隧道	LK104+715~LK105+849	1134	分离式隧道 (洞口小净距)
		RK104+711~RK105+864	1153	
9	三岔顶隧道	LK107+434~LK110+625	3191	分离式隧道 (洞口小净距)
		RK107+449~RK110+641	3192	
10	大石岭隧道	LK128+852~LK129+398	546	小净距
		RK128+828~RK129+340	512	

根据地质勘察资料,江罗高速公路隧道工程地质状况较差,存在浅埋偏压、洞口冲沟、软弱破碎带(断层带)、围岩裂隙水发育以及局部穿越岩溶等众多不利地质因素,这无疑对项目建设的质量、安全、进度、造价形成重大威胁。因此,在项目建设之初,江罗高速公路便将隧道工程施工管理定位为江罗高速公路管理工作的重中之重,在项目内部管理认识上高度统一。

1.2 我国公路隧道建设面临的问题

我国是多山国家,75%左右国土都是山地,且江河纵横,海域宽阔。近十年来,公路网交通逐渐向崇山峻岭穿越,向离岸深水延伸,公路隧道以年均 1000km 速度增长,28 座水下公路隧道已建成通车;同时在城市建设中,以节约土地和保护环境为宗旨,城市道路隧道也方兴未艾。总体上,公路隧道已由重丘走向深山、由陆域走向水下、由山区走向城市,在建和拟建的公路隧道的数量和规模都保持高速增长态势,对工程管理水平提出了更高要求和挑战。

2015 年 10 月,交通运输部冯正霖副部长在全国公路水运工程质量安全工作会议上提出了打造“品质工程”的新理念。杨传堂书记在 2016 年全国交通运输工作会议上指出,要提升基础设施品质,推行现代工程管理,开展公路水运建设工程质量提升行动,努力打造“品质工程”。2016 年 12 月,交通运输部发布了《关于打造公路水运品质工程的指导意见》(交安监发〔2016〕216 号)。2017 年 2 月 28 日至 3 月 1 日,交通运输部在浙江玉环县召开了全国公路水运品质工程现场推进会,并实地观摩了乐清湾大桥及接线工程品质工程建设现场。全国交通系统拉开了建设品质工程的序幕,力争形成一批可复制、可推广的经验,实现一批建设技术及管理制度创新,推进相关标准规范更新升级,逐步形成品质工程标准体系和管理模式,带动全国公路水运工程质量水平明显提升。

当前我国建设公路隧道品质工程所面临的主要问题有两个方面:隧道建设管理和技术特征。首先,随着高速公路建设项目增多,建设难度加大,对工程管理水平提出了更高的要求和挑战。公路建设的质量安全形势虽然总体稳定,但仍存在隐忧之处;建设管理机制跟不上,严重束缚了公路建设新理念的有效实施;项目法人管理能力跟不上,导致建设项目风险加大;建

设项目监管力量跟不上,导致现有的工程技术人力资源储备不足,难以将质量与安全始终置于可控状态。在隧道建设管理理念、制度建设、质量安全管理、变更管理、突发事件处置、经济环保及技术创新等方面亟待提高。

其次,隧道建设技术特征也是威胁品质工程建设的障碍。

(1)隧道施工自然灾害。由于隧道工程事前勘察的困难性,加上地质条件和围岩条件的多样性、复杂性、不确定性,导致在建设过程中遭遇不良地质的情况十分常见,稍有不慎,就会导致安全事故,例如:坍塌、岩爆、涌水、突泥、岩溶、滑动、瓦斯、火灾、地震、暴雨等多种灾害,其中坍塌、涌水、突泥是隧道安全生产与品质工程的“主要杀手”,尤其坍塌对隧道内部品质的负面影响较大。

(2)隧道结构隐蔽性特征。隧道是半隐蔽结构,由于设计不合理、施工工艺不到位、材料不合格、质量控制不严等都会导致隧道质量隐患。进入运营阶段后,就会诱发衬砌开裂、渗漏水、劣化等病害,严重的还会导致衬砌掉块、涌水等重大安全事故。

(3)机械化和装配化水平低下。我国山岭钻爆法隧道工程施工机械化程度不高,衬砌及其构件基本上均为现场浇筑施做,装配化程度低,在爆破钻孔、锚杆打设、围岩注浆、混凝土喷射、防水板铺挂、衬砌浇筑、施工通风和出渣运输等方面存在劳动力密集的问题,施工环境恶劣,对人员健康、安全保障、施工效率和工程质量存在不利影响。

(4)信息化水平低下。公路隧道信息化应用主要包括两个方面:施工控制信息化和运营管理信息化。目前,公路隧道施工控制信息化水平普遍较低,体现在:施工监控量测基本上还停留在人工采集数据、室内分析,采集频率低、报警不及时,要实现对隧道施工安全的全天候监控、数据的实时采集—传输—分析—报警,必须采用信息化技术和手段;施工现场管理、人员管理和环境管理还存在盲区,隧道施工现场封闭、环境恶劣、事故易发等特性亟须采取措施实现对其的监控管理。运营管理方面,目前高速公路虽然都配置有较为完善的监控、通信、通风、消防和照明系统,但其在日常运营和应急事件处置中暴露出不少问题:交通异常自动化识别能力低,逃生救援引导手段缺乏,机电设施联动控制水平低下等,严重威胁到驾乘人员生命财产安全,其信息化水平还有待提高;同时,如何实现在低成本下的运营管理信息化也是当务之急。

(5)建设条件和要求日益提高。特别是面对高地应力、活动断裂、高寒、高海拔和富水等复杂条件,面对“优质、安全、经济、环保、节约、快速、和谐”等日益增强的建设理念,给隧道建设管理带来了极大的挑战。鉴于隧道工程的特殊困难性,隧道工程管理需要重点关注施工阶段的安全管理、质量管理和应急管理。

随着高速公路建设工程管理从传统方式向现代工程管理方式转变,公路隧道建设工程管理的内涵和具体方式也需要与时俱进,品质工程是践行现代工程管理发展的新要求,追求工程内在质量和外在品位的有机统一,以优质耐久、安全舒适、经济环保、社会认可为建设目标。

本书汇集了广东省江罗高速公路在隧道品质工程建设管理方面所取得的主要成果,主要包括:品质工程管理实践、工程质量管理 and 安全管理、品质工程软实力建设、绿色隧道建设技术、综合节能技术等内容,其中不乏一些开创性的内容。

1.3 江罗高速公路隧道建设管理概况

“品质工程”建设是交通运输部交通运输“十三五”发展的基本思路。为适应新时期大建设、大发展的要求,江罗高速公路在建设之初便深入分析和思考了现代工程建设管理的主要特点,针对当前高速公路建设管理行业存在的主要问题和矛盾,就如何加快高速公路发展方式的转变,如何走资源节约型、环境友好型发展之路,如何实现安全发展、绿色发展、可持续发展等建设管理问题进行了研究,并在管理理念、人员组织架构、管理行为、管理手段及管理目标等方面梳理出系统的管理思路,把推行现代工程管理作为转变公路发展方式的重要抓手,用现代工程的管理理念、管理技术和管理方法打造“品质工程”,推动江罗高速公路管理工作走上又好又快发展的新路子。

经过4年精心建设,江罗高速公路已经走出了一条“一个理念+四个目标+六大措施”的品质工程建设管理体系:贯彻建设“安全耐久、优质美观、环保节约”高速公路的理念,将“建设优质工程、实现零安全责任事故、2016年年底全线建成通车和节约造价”作为四大基本目标,并在项目管理中推行“123456工作方法”(资金管理1个“零”、安全管理2个“严”、质量管理3个“精”、进度管理4个“控”、生态环保5个“减”、统筹推进6个“同”),使项目在精细化管理下取得了良好效果,实体交工验收各项指标良好,建设绿色生态之路的目标已经达成。

1.3.1 建设理念和建设目标

江罗高速公路基本管理思路:“一个理念+四个目标+六大措施”。

江罗高速公路建设理念:安全耐久、优质美观、环保节约。

江罗高速公路建设目标:

(1)总体目标:建设优质工程、实现零安全责任事故、2016年年底全线建成通车、节约造价,打造一条优质耐久、安全舒适、经济环保、社会认可的品质工程。

(2)管理目标:探索一套科学规范、严谨高效的精细化项目管理体系;锻炼一支团结协作、甘于奉献、勇于创新的建设管理队伍;着重摸索出一条富有江罗特色的隧道管理思路。

(3)质量目标:实体工程各项指标达到《广东省高速公路优质工程质量管理规定(试行)》的要求,创广东省优质工程,争创鲁班奖。

(4)安全目标:创建交通运输部“平安工地”示范项目,杜绝重大责任事故,实现零伤亡安全责任事故。

(5)环保目标:全面实施“资源节约、环境友好、节能减排、低碳环保”等可持续发展技术,建设“绿色生态之路”。

(6)廉政目标:建立并实施廉政责任制,贯彻“阳光工程”理念,确保无违法违纪案件发生。

(7)档案工作目标:在档案专项验收中达到“优秀”等级,同时争创“广东省重大建设项目档案金册奖”。

1.3.2 资金管理1个“零”

项目管理是一种系统而又复杂的经济管理行为,高速公路的参建单位众多,由于各方的出

发点和落脚点不尽相同,受不同利益的驱动而有各种各样的行为,所以建设资金的管理是项目管理的神经,牵一发而动全身。能否管好资金,产生的结果有“1+1 大于 2 还是 1+1 小于 2”的区别。

江罗高速公路资金管理的 1 个“零”,指的是在资金管理“零”风险要求下实现建设过程“零借款”,目的在于确保建设资金的安全、体现资金的时间价值。江罗高速公路的实践证明:项目建设中“零”借款,不会因为解决阵痛而留下长痛、带来恶性循环,只要不借款、忍一忍,并通过“零”借款来倒逼变更清理、促进变更清理速度以加快资金支付,就可以带来健康的资金管理、形成良性循环。

因此,江罗高速公路以解决资金紧张问题为导向,以及时投入施工、及时计量支付(每月 1 次计量,2 次支付,分项封顶)、及时审批变更解决资金紧张问题,实施“6 个严查、6 个倒逼”,即严查施工条件、倒逼征拆进度,严查投入状态、倒逼施工进度,严查产品合格情况、倒逼质量提升,严查建设资料完整性、倒逼工程档案形成,严查设计变更情况、倒逼设计质量提高,严查变更的实施、倒逼变更批复进度。

以“倒逼变更、促进变更管理”为例。江罗高速公路首先成立了由业主、监理、设计、施工各方参与的变更设计管理小组,明确了“2 个 30 天”控制要求:第一个 30 天解决问题、完成下发变更设计的所有程序;第二个 30 天完成变更设计上报及各环节审批程序。建立目标管理要点,每月总结上月变更执行情况、下达本月变更清理清单,以经济杠杆、更换变更小组成员和约谈执行不力单位的上级领导等为主要管理手段,使变更清理工作基本实现与建设同步推进,比较有效地解决了施工单位的资金紧张问题。

1.3.3 安全管理 2 个“严”

安全生产是项目建设的基本保障。江罗高速公路坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全管理方针,坚决落实“一岗双责、党政同责”要求,促进各项管理措施落地,使江罗高速公路自开工以来没有发生一起安全生产责任事故,保障了生产的安全。

江罗高速公路安全管理的 2 个“严”,指的是“严把准入、严保落地”。严把准入,就是严把特种作业人员和安全专职工人员的准入关,严把特种设备的准入关,确保人员有资质、设备无隐患;严保落地,就是指通过安全生产清单化管理办法,严保安全经费落到实处,通过对风险源的评估和预判预控,确保重大风险管理措施落地,通过有效落实安全专项方案和对作业防护的检查,确保安全监管落实到位。

以上路交通安全为例。高速公路建设进入路面施工阶段后,存在路线长、路况好、施工单位多、施工人员多、施工车辆多、进出口多和施工点多的特点,必然导致车辆速度快、设施布控难、管控目标杂、交通意外难控制,以及发生事故后责任难界定的特性。因此,江罗高速公路采取了“2 个严”措施:

(1)首先是“严把准入”。专人、24 小时看守好临时进出口,所有车辆凭核发的通行证进入高速公路,看守进出口人员必须做到四查,即查人、查车、查证、查牌,杜绝随意进入未通车路段。

(2)其次是“严保落地”。合并出入口,减少不可控因素,进出口责任制管理,谁使用谁负责;主线每 200m 设一道 S 形水马强制降速,分路段限速。通过报纸、电台宣传路段封闭管理,杜绝附近村民进入未通车路段;路政提前介入,利用测速仪对施工车辆进行测速,违者重罚。

通过落实2个“严”,较好地控制了上路交通安全,保证了安全生产态势平稳。

1.3.4 质量管理3个“精”

在当前经济发展新常态下,对质量管理提出了新的要求,规模速度粗放型管理已向质量效率集约管理转变,产品生产中要求“精雕细琢、精益求精、注重细节”的工匠精神。管理的目的就是要实现设计功能、工程优质耐久,只有精细、精准、精心才能出品质。

江罗高速公路质量管理的3个“精”指的是:精细管理保品质、精准测评提品质、精心组织立品质。

(1)精细管理保品质

主要分为工艺控制、缺陷整治和技术管理三个方面,落实精细控制、决不放弃和逐一处治的原则。

①工艺控制方面。贯彻以“首件验收制”为抓手、以反观问题为导向、以固化工艺流程为手段、以完善制度为保障的管理思路,反观内在质量、存在缺陷、外观水平和干扰因素,克服人的随意性、设备的不稳定性、材料质量的波动性以及环境影响,尽量减少不确定因素,使施工方实现从不会到会做、能做、熟做,再到细做、精做五个阶段的转变。

②缺陷整治方面。江罗高速公路对路基、桥梁、隧道、路面等各个方面进行了细致的排查整治,对问题毫不留情、决不手软,力争少一分缺陷、多一分耐久,取得了较好效果。2016年4~6月期间,江罗高速公路组织了为期45天、代号为“利剑行动”的工程缺陷整治专项行动,组织监理、施工单位,参照交工验收标准,以步检步查的方式,排查并形成问题清单和责任清单(共1224条),明确整改时限、标准和责任人,整治台账必须附前后照片,业主随机抽查、不定期“回头看”,有力提升了工程质量,为交工验收取得良好成绩做好了准备。

③技术管理方面。江罗高速公路对数百口鱼塘、数百道涵洞、数百段软基,上千个边坡和山谷洼地,几千根桩基等进行了逐一处治,处治过程中充分注意方案与工艺、材料、指标和效果的结合,有力保证了工程质量。

(2)精准测评提品质

以信息管理为手段、检测数据为凭证提高验收指标,通过量测、检测、监测和预测,实现管理心中有数、施工方案有根有据、工程质量可评可判,以事实为依据、以合同为准绳的奖惩,公平、公正、公开,激发参建单位工作热情,既通过量测、检测提升工程质量,又通过监测、预测及时采取有针对性措施,保证了工程质量和生产安全。

以量测为例,三年来,江罗高速公路共进行了混凝土强度检测19.3万个点(合格率100%)、混凝土保护层厚度检测28.6万个点(合格率89.5%)、钢筋间距检测15.1万个点(合格率92%)、平整度检测5.4万个点(合格率95%),通过量测有力提升了工程品质。

(3)精心组织立品质

通过精心的组织管理,减少工程施工中的相互影响因素,使工艺控制、施工流程始终把控得当,保证工程质量过硬。

以路面“零污染”施工、打造路面品质工程为例。江罗高速公路在实现“路面施工零污染”过程中,秉持“一盘棋协同管控”理念、以“细火炖靓汤”的观念,十分注重减“黄”、扫“黄”、杜“黄”和防“污”四阶段,各项涉土工序前置,确保了沥青下封层作业前各涉土工序全部完成,较

高水平实现了路面“零污染”施工。四阶段内容具体如下:

第一阶段:减少黄土污染源。本阶段以实现全断面路基交验为目标,不但路基交验的常规指标(如弯沉、压实度、平整度、路幅等)要达到要求,上下边坡还必须完成绿化,完成所有排水设施和桥台搭板,并且要求一次交验长度不少于500m。全断面交验的实现,大量减少了对“零污染”施工最大的威胁:黄土污染源,为路面标及时作业提供了工作面,为路面“零污染”实施打下基础。

第二阶段:扫除黄土污染源。本阶段以及时完成水稳施工为目标,以路面施工单位为主,土建、房建、交通安全、绿化和机电标协调作业,通过统筹组织,实现交叉有序、忙而不乱。土建标对取弃土场进行绿化,加快桥梁上部结构施工,完成隧道洞门洞内相关工程;房建标实施房建主体工程,对连接道路进行硬化,完成场外与土有关的取弃工程;交通安全标完成交通安全基础工程;机电标实施埋管穿线绿化标对中分带进行绿化;路面标在路基交验7日内完成路面垫层、基层铺设,同步完成路缘石、中分带护栏安装,对中分带培土,对土路肩培土并绿化,进一步消灭黄土污染源。对于在施工过程不小心产生的黄土污染,责任方必须马上进行清洗。

第三阶段:杜绝黄土污染。本阶段以路面施工为主要内容,防止施工过程的少量黄土污染。一是凡是与路面有关的涉土施工,必须做到下垫布施工,防止黄土污染路面;二是及时覆盖水稳层,防止路基泥土带上路面;三是通过切断临时道口、设置路面施工交通管制区、设置门岗管制交通、设置洗车装置等切断外来“黄”源;四是沥青层间施工前采取扫、吹、洗工序进行施工前清洁,确保沥青层间联结质量;五是钢轮压路机施工前除锈防止影响沥青施工质量,护栏立柱打桩机兜底防漏油污染;六是及时回收施工垃圾。

第四阶段:防止油料污染。本阶段路面“零污染”施工目标已基本完成,但为切实提高工程质量,对挂波形护栏、挂标志牌、标线、安装伸缩缝等进行严格控制,采取下垫油布方式防止机械漏油污染,及时清理施工产生的垃圾。

通过精心组织路面施工“四阶段”,江罗高速公路项目的路面“零污染”施工得到了行业内的充分肯定,获得了路面工程的优良品质。

1.3.5 进度管理4个“控”

对于工程进度的管控,必须始终坚持非常态思维——高速公路建设时间跨度长,各种不可控因素非常多,变量很大。以常态思维管控进度,必然陷入被动境地,所以务必主动管理、尽早介入、严格控制,必要时采取非常规措施,才能始终有效控制进度。

江罗高速公路进度管理的4个“控”,指的是在统筹管理状态下,对“总体进度规划控制、招投标进度控制、征拆协调进度控制和施工组织进度控制”。江罗高速公路将建设时间划分为“基础年、关键年、冲刺年”。一是要充分把握基础年,征拆工作以大面积“扫荡”、提供工作界面为主,形象进度以完成基础为主;二是要牢牢把控关键年,征拆工作以“拔除钉子”、打通卡点为主,要实现“单幅拉通”的目标,为加快工程进度创造时空基础;三是要全力以赴冲刺年,征拆工作以“排雷”、清除影响通车的关键点为要求,形象进度方面,以实现路面“零污染”施工为目标,全力打造路面品质工程。

在进度管理中,采取“五分五保法、红绿灯管理法、节点控制法”等计划,切实有效使进度计划按计划表进行控制。

例如:2015年12月至2016年5月,旱季不早、雨季更雨,有效施工晴天(连续3天以上)总共只有10段计51天,占总天数的28%,严重影响了总体进度目标实现和路面“零污染”施工目标的实现,各个工点不时亮起“红灯”。江罗高速公路要求各标段主要领导蹲点、逐段跟进。对于关键节点,要充分把掌握天气变化情况,一旦有良好天气,就要1天当作2天用,“5+2、白+黑”抢时间,采取“运动战”与“歼灭战”相结合的办法,把实施能力不足的标段的部分段落切割给有能力的标段实施,对因地质原因迟迟不能完成交验的路基,采取路槽换填、覆膜防水等特殊处理措施加快路基交验,使江罗高速公路上半年的既定目标基本得到落实,为路面工程施工赢得了时间。

1.3.6 生态环保5个“减”

节约资源、保护环境是我国的基本国策,党和国家提出了加快建设资源节约型、环境友好型社会,坚持可持续发展、绿色发展的要求,所以工程建设也必须从提高效能、降低排放、保护生态出发。江罗高速公路从通车前两年多,就开始谋划全线的生态绿化,请专业单位进行专业设计,建设人与自然和谐共生的绿色工程。

江罗高速公路的5个“减”,指的是“减少开挖、减少废弃、减少冲刷、减少扬尘、减少排放”。通过“5减”实现“5绿”,即:绿色边坡、绿色中分带、绿色隧道洞口、绿色互通、绿色取弃土场。

一是隧道施工减少开挖。通过严控界限、减少随意开挖,实施“零开挖”进洞、减少隧道洞口开挖量,采取光面爆破、减少隧道开挖的扩孔率。

二是减少废弃。不随意破坏环境,对建设施统一规划、二次利用,对全线取弃土场进行统一规划,同时充分利用好不良土质(主要是高液限土),减少取弃土方,提高效能。

三是减少冲刷。上边坡开挖一级防护一级,下边坡路基临时排水与永久排水相结合,隧道洞口边仰坡客土喷播绿化,及时防护,有效减少冲刷,减少污水污染鱼塘农田。

四是减少扬尘。除了在施工过程同步水土保持和环保监测外,还及时整修取弃土场,及时复垦复绿,中分带、土路肩、互通尽早植草种树,有效减少了扬尘。

五是减少排放。沥青拌和楼采用天然气加热,既提高了沥青混合料的质量,又减少了废气排放;隧道洞口利用太阳能电子板减光同时节约照明能源,隧道洞内采用变频风机和节能灯,有效节约能源(预计可节约能源40%)。

通过“5减”,江罗高速公路实现了“未通车、景观成”,道路已然绿意盎然、花朵点点,生态保护效果明显。

1.3.7 统筹推进6个“同”

统筹推进是高速公路项目建设健康有序推进的内在要求。

江罗高速公路的6个“同”指的是:

- (1) 路网规划同步实施,四通八达畅通无阻(4处高接高枢纽、12处地方平交)。
- (2) 基本建设程序同步获得批复,不违规、不踩线。
- (3) 水保环保监测同步推进,有效监管。
- (4) 各项配套功能设施同步完成,不留尾巴。
- (5) 变更清理同步跟进,工完账清,控造有力(预计可比概算节余造价13%以上)。