

黄守刚 王 宁 编著

铁路工程施工安全 精细化管理

TIELU GONGCHENG SHIGONG ANQUAN JINGXIHUA GUANLI

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路工程施工安全精细化管理

黄守刚 王 宁 编著

中国铁道出版社

2012年·北京

内 容 提 要

本书对铁路工程施工危险源辨识进行了阐述,简要分析了铁路工程施工危险源与危害因素。从精细化的角度对铁路工程施工人员、设备与临时工程、环境的安全管理进行了探讨,在此基础上,对铁路工程施工安全信息化管理进行了有益的探索,最后探讨了安全人员基本工作要则与激励方法。

本书不仅适用于铁路工程安全人员、技术人员参考阅读,也适用于公路工程、城市道路工程的相关人员借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

铁路工程施工安全精细化管理/黄守刚,王宁编著
北京:中国铁道出版社,2012.5
ISBN 978-7-113-14179-0

I. ①铁… II. ①黄… ②王… III. ①铁路施工—安全管理 IV. ①U215.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 047987 号

书 名:铁路工程施工安全精细化管理
作 者:黄守刚 王 宁

责任编辑:许士杰 电话:(010)51873204 电子信箱:syxu99@163.com
编辑助理:李慧君
封面设计:邓 洁
责任校对:张玉华
责任印制:陆 宁

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)
网 址:<http://www.tdpress.com>
印 刷:中国铁道出版社印刷厂
版 次:2012年5月第1版 2012年5月第1次印刷
开 本:850mm×1168mm 1/32 印张:8 字数:226千字
印 数:0001~3000册
书 号:ISBN 978-7-113-14179-0
定 价:28.00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。
电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)
打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

铁路工程建设规模大、施工人员分散、流动性强、机械化程度低、劳动强度高、工人素质低、安全管理人员数量少、临时设施多、职业卫生条件差,加之大量采用新材料、新技术、新工艺、新装备,安全管理任务重,难度大。作者结合多年来在安全方面所做的一些探索,将研究成果进行整理并形成本书。

本书对铁路工程施工危险源辨识进行阐述,简要分析铁路工程施工危险源与危害因素。从精细化的角度对铁路工程施工人员、设备与临时工程、环境的安全管理进行探讨,在此基础上,对铁路工程施工安全信息化管理进行有益的探索,最后探讨安全人员基本工作要则与激励。

本书第一章、第四章、第六章、第七章、第八章由石家庄铁道大学黄守刚撰写,第二章、第三章、第五章由石家庄铁道大学王宁撰写。

在书稿整理过程中,得到石家庄铁道大学康拥政、吴红娟,上海铁路局新长工务段黄福林和中铁四局集团有限公司杨政军的大力支持。在数据调查过程中,各铁路工程施工单位部分安全人员提供了有价值的调查资料。在此一并表示感谢。

本书参考了国内外许多文献和资料,只能将主要文献列于书后。在此谨向所有文献和资料的作者表示衷心感谢。

限于时间和作者水平,书中错误和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

作 者
2012 年 2 月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 铁路建设工程的工程特点	1
第二节 铁路建设工程的安全管理特点	3
第三节 铁路工程施工安全管理及其依据	5
第四节 铁路建设工程施工企业质量信用评价	6
第二章 铁路工程施工危险源辨识	10
第一节 危险源辨识的范围	11
第二节 危害因素辨识过程精细化	13
第三节 基本作业危险源与危害因素	33
第三章 铁路施工危险源、危害因素分析	37
第一节 路基工程危险源与危害因素	37
第二节 桥涵工程危险源与危害因素	40
第三节 隧道工程危险源与危害因素	51
第四节 轨道工程危险源与危害因素	59
第五节 四电工程危险源与危害因素	65
第四章 人员安全精细化管理与配置	73
第一节 工人不安全因素分析	73

第二节	组织管理不安全因素分析	90
第三节	不安全因素与行为的防范对策	96
第四节	人员信息安全台账管理	99
第五节	人员选拔与配置	103
第六节	职业病防治管理	105
第五章	设备与临时工程安全精细化管理	109
第一节	临时工程安全精细化管理的必要性	109
第二节	机械设备安全精细化管理	111
第三节	防护设备与设施安全精细化管理	114
第四节	典型临时辅助、防护设施安全精细化 管理实施	121
第六章	环境安全精细化管理	136
第一节	铁路工程环境特点	136
第二节	特殊天气条件下作业安全管理	137
第三节	特殊环境作业安全管理	161
第四节	特殊场所下的安全管理	173
第五节	安全素质教育精细化	190
第七章	铁路工程施工安全信息化管理	200
第一节	信息化管理必要性与建设思路	200
第二节	施工安全管理系统	204
第三节	施工安全隐患网络辨识与安全技 术难题处理系统	217
第四节	安全人力资源配置网络系统	225

第八章 安全人员基本工作要则与激励 ·····	228
第一节 规章制度精细化 ·····	228
第二节 各级人员安全职责 ·····	229
第三节 安全生产责任追究 ·····	237
第四节 安全行为激励 ·····	241
参考文献 ·····	247

第一章

绪 论

第一节 铁路建设工程的工程特点

“十二五”铁路发展的总体目标是:路网布局更加完善,技术装备先进适用,运输安全持续稳定,创新能力不断增强,信息化水平全面提高,运输能力和服务水平大幅提升,经营效益和职工收入同步增长。到2015年,全国铁路营业里程达12万 km左右,其中西部地区铁路5万 km左右,复线率和电气化率分别达到50%和60%左右。初步形成便捷、安全、经济、高效、绿色的铁路运输网络,基本适应经济社会发展的需要。

在铁路建设尤其是施工过程中,安全问题比较突出,这些问题与工程自身的特点有着密切的联系。就目前来看,铁路建设工程具有如下几个方面的特点。

一、规模大、工程地质复杂

目前的铁路建设工程的标段都比较长,尤其是高速铁路与客运专线铁路的标段线路长度多数超过50 km,长的甚至超过了200 km,跨越的地质范围广阔。即便是在平原或丘陵地区,由于跨度大,工程水文地质也比较复杂,河流小溪多,桥梁数量多,长桥延展里程比较长,最大长度可达数十千米。

跨越山区时,地形、地貌、地质均相当复杂,桥梁和隧道都比较多,而且桥隧相连。隧道最大长度可达十余千米,个别的超过20 km,例如石太客运专线的太行山隧道长度达

27.839 km。

总体来看,目前铁路建设工程规模巨大,有些长大桥梁和隧道成为整条线路和标段内控制工期的重点工程。这种工程特点也造成了施工危险源多,施工安全风险高,安全管理跨度大,安全控制难度高。

高速铁路桥梁承受的动力作用远大于一般桥梁。根据行车安全性和乘坐舒适性的要求,高速铁路桥梁需要具备比普通铁路桥梁更大的刚度和整体性。因此,高速铁路桥梁通常采用较小跨度。但由于跨越大江、大河和深谷的需要,高速铁路大跨度桥梁修建得越来越多。这种桥梁的施工除了质量控制更加严格外,安全控制难度也比较大。

二、工程质量标准高,工程结构可靠度高

2

铁路部门对高速铁路与客运专线铁路的基础设施提出100年的使用寿命期,要求建设质量高。基础设施的高质量体现在路基、桥涵和隧道主要控制“变形”、“整体性和耐久性”的高稳定性上,即:路基要满足高速铁路与客运专线铁路工后沉降量和沉降差的设计要求,无砟轨道对路基工后沉降要求更高;隧道工程除了工程地质复杂、隧道长、断面大、施工难度大以外,在软弱围岩内还要控制隧道的沉降和不均匀沉降;桥梁工程要控制“刚度”和“变形”,混凝土的“整体性和耐久性”都成为桥梁制作的难题。而且在桥隧相连的地区,桥梁的制作和架设施工难度相当大。高平顺性的轨道质量要求首先是高精度,少维修。所有这些高质量要求,也是高速铁路与客运专线铁路基础设施施工技术的关键和难点。

与普速铁路相比,高速铁路与客运专线铁路列车运行速度高,稍有不慎,就可能导致比普通铁路更严重的后果。众所周知,2011年7月23日晚上20点30分左右,北京南站开往福州

站的 D301 次动车组运行至甬温线上海铁路局管内永嘉站至温州南站间双屿路段,与前行的杭州站开往福州南站的 D3115 次动车组列车发生追尾事故,后车四节车厢从高架桥上坠下。这次事故造成 40 人(包括 3 名外籍人士)死亡,约 200 人受伤。这次事故发生后,为深刻汲取“7·23”甬温线特别重大铁路交通事故教训,进一步加强铁路安全生产工作,着力促进高速铁路安全发展,国务院开展了高速铁路安全大检查。

总结本次事故的教训,我们必须将高速铁路与客运专线铁路的安全冗余度要求提得更高,这也将对施工质量提出更严格的验收标准。

三、工程项目相互制约,工期紧

在国外,修建高速铁路工期一般为七八年,一般先修建主要的线下工程,包括路基和重点桥隧,然后再修建轨道、四电等工程。

在我国,基本上是路基、桥涵、隧道和轨道等各专业工程几乎同时开始施工,工期一般为四年左右,有的甚至成了献礼工程,工期一再被压缩。各专业工程同时施工,必然相互关联又相互制约。如轨道工程与桥梁的制运架之间,与路基的工后沉降之间既紧密相扣,又高度制约,造成一环扣一环的施工局面。诸如此类的工程项目相当多,因此高速铁路和客运专线铁路的工期相当紧。虽然现在铁路建设速度开始放缓,但是其施工进度与安全仍然是一对矛盾。只有重视这一对矛盾,才能做好安全管理工作。

第二节 铁路建设工程的安全管理特点

在铁路工程施工领域存在的大量安全问题,与其安全管理特点有着密不可分的联系。铁路工程施工安全管理具有如

下几个方面的特点。

1. 安全管理任务重

目前,铁路建设规模大,加之铁路是一种线型构筑物,施工人员分散于线路上,这些特点使得安全管理任务比较重。

2. 流动性强

铁路工程施工中,流动施工场所多,野外作业多,无固定作业场所,流动性大,机械调动频繁。

3. 机械化程度偏低,劳动强度高

铁路工程施工中,在很多情况下,由于施工场地的限制,施工机械难以利用,机械化程度偏低。

存在大量高空作业、坑沟、槽内作业和洞内凿岩作业。机械化程度的偏低,加之工作流动性强,施工现场条件艰苦,使得施工人员的劳动强度高。

4. 工资收入偏低,工人素质偏低

国有铁路施工企业由于受铁路行业保护的时间长,真正走向市场的时间短,市场生存能力很差。再加上制度性原因带来的高额经营成本,其利润率一直低于同行业平均水平,更低于其他行业平均水平。

正是由于其利润率低,使得施工人员的工资水平偏低。与铁路施工企业拥有强大技术人才形成鲜明对比的是,一线施工使用工程当地或落后地区农民临时工、合同工多。而且熟练技工减少,新工人比例过高。工人多数文化程度较低,安全意识较差。这些特点使安全管理形势更加严峻。

5. 安全管理人员数量少

铁路工程线长、点多,需要配备的安全管理人员数量大,但是由于铁路建设规模大,使得安全管理人员非常缺乏。

6. 临时设施多,职业卫生条件差

铁路建设工程的临时设施,如施工便道、临时渡口和码

头、铺轨基地、制梁场、临时房屋等比较多,这些临时设施多处于野外,有时自然环境恶劣,职业卫生条件差。

上述六个方面的特点也决定了铁路工程施工风险高,加之铁路建设投资大幅度增加,任务重,工期紧,新技术新标准大量采用,建设队伍规模急剧扩张,水平参差不齐,使得安全管理任务重,难度大。

认清形势是统一思想的前提,是解决问题的基础,是做好工作的动力。铁路的安全形势非常严峻。“7·23”事故的发生暴露出高速铁路在安全管理上还存在着严重的隐患和问题,事故的发生也使全路的安全工作陷入了十分被动的局面。在安全大检查当中也暴露出一些安全工作中存在着严重的问题,我们需要冷静地对安全基础建设和安全管理工作进行深入的反思,通过安全大检查认真解决安全工作存在的突出问题。

第三节 铁路工程施工安全管理及其依据

安全管理作为铁路施工企业管理的头等大事,是一项长期而艰巨的任务。安全无小事,细节决定成败。在铁路工程施工安全管理工作的事前预防、超前控制上,抓好每一件小事,重视每一个细节,把小事做细,把细节做严、做实、做到位,向精细化管理要安全。

精细化管理是安全生产监管发展的必然过程,也是一项动态系统工程。作为管理跨度达到数十千米、数百千米甚至上千千米的铁路工程,完善、系统的安全精细化体系是很有必要的。只有通过构建并完善铁路工程施工安全精细化管理体系,不断深化精细化管理工作,才能提高安全管理水平和效能,才能促进铁路工程安全生产形势的稳定发展。

铁路工程施工安全管理的依据有国务院颁布的《建设工

程安全生产管理条例》、《生产安全施工报告和调查处理条例》和铁道部颁布的《铁路建设工程质量管理规定》、《铁路建设工程安全生产管理办法》、《铁路建设工程质量监督管理办法》、《铁路工程基本作业安全技术规程》、《铁路桥涵工程施工安全技术规程》、《铁路隧道工程施工安全技术规程》、《铁路路基工程施工安全技术规程》、《铁路轨道工程施工安全技术规程》、《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》等。

其中,《铁路建设工程安全生产管理办法》(铁建设[2006]179号)明确了参建各方的安全生产责任。办法第五章第三十条至第四十七条明确了施工单位安全责任。第七章第五十三条、第五十四条、第五十五条、第五十六条、第五十七条明确了施工单位事故救援与报告的责任。办法第八章第六十一条还规定,发生铁路建设工程重大安全事故的,铁道部将根据事故性质和责任,在一定时间内暂停责任单位承揽铁路建设工程的资格,并限制安全事故主要责任人进入铁路建设市场从业。

第四节 铁路建设工程施工企业质量信用评价

所谓信用,是指依附在人与人之间、单位之间和商品交易之间形成的一种相互信任的生产关系和社会关系。信用构成了人与人之间、单位之间、商品交易之间的双方自觉自愿的反复交往,消费者甚至愿意付出更多的钱来延续这种关系。

在计划经济向市场经济的转型方面,我国铁路建设已取得明显进展,基本建立了铁路建设市场经济制度体系,但是没有建立起符合市场规范的信用评价体系与制度,使铁道系统各个信用主体的行为缺乏必要的制度约束和预算约束,造成铁路建设过程中普遍的道德风险和违约行为,显著增加了信

用主体的交易成本,从而制约了我国铁路事业的健康持续稳定发展。招投标是铁路建设程序中的关键环节之一,在招投标过程中引入信用评价机制可以从根本上督促各方信用主体关注自身的信用水平,从而营造和谐的铁路建设市场秩序。

质量是铁路建设行为主体信用评价的核心内容之一,铁路建设质量的好坏直接影响该企业的信用水平。铁道部根据所存在的问题,多次发布了铁路建设工程施工企业质量信用评价办法,自2012年1月1日起施行《铁路建设工程施工企业信用评价暂行办法》(铁建设〔2011〕183号文)。为叙述简便,以下简称为“信用评价183号文”。

“信用评价183号文”第四条规定:信用评价结果分A、B、C三个等级。评价得分排名前10名的施工企业信用评价等级为A级;评价得分排名最后3名和存在重大不良行为的施工企业信用评价等级为C级;评价得分排名为其他名次的施工企业信用评价等级为B级。

“信用评价183号文”第七条规定:信用评价综合考虑施工企业在铁路建设中的合同履行、管理行为、质量行为、实体质量、安全行为,以及参加既有线抢险、艰难项目等因素,在建设项目、建设单位信用评价得分基础上,加上抢险和项目加分后形成评价总分,并按评价总分由高到低进行排名。

“信用评价183号文”附件1对一般不良行为认定及扣分标准作了规定,其中直接涉及安全的有:未编制安全专项方案或未经评审的,每处扣2分;项目经理、专职安全生产管理人员未经安全教育培训或经考核不合格的,每人次扣5分。

“信用评价183号文”附件2对较大不良行为认定、扣分标准及公布期限作了规定,见表1—1。其中,直接涉及安全的有第7条、8条、9条、12条、13条、16条。

表 1—1 较大不良行为认定、扣分标准及公布期限

编号	较大不良行为认定标准	企业公布期限及扣分标准		个人公布期限	
		公布期限	扣分标准	公布人员	公布期限
1	擅自更换项目经理或总工程师	3 个月	每起扣 10 分	企业负责人	1 个月
2	未经批准擅自开工或改变施工方法	2 个月	每起扣 8 分	项目负责人	1 个月
3	使用未经检验或不合格原材料、构配件	3 个月	每起扣 10 分	主管负责人	1 个月
4	内业资料弄虚作假	1 个月	每起扣 6 分	技术负责人 直接责任人	6 个月
5	转包或违法分包工程、使用包工队	3 个月	每起扣 15 分	项目负责人	6 个月
6	施工中偷工减料	3 个月	每起扣 10 分	项目负责人	6 个月
7	违规使用爆破器材	3 个月	每起扣 10 分	分管负责人 直接责任人	3 个月
8	一般安全事故	1 个月	每起扣 6 分	分管负责人	1 个月
9	较大安全事故或较大铁路交通事故	3 个月	每起扣 10 分	分管负责人 直接责任人	3 个月
10	一般质量事故负全部、主要、重要责任	1 个月	每起扣 10、8、6 分	分管负责人 直接责任人	1 个月
11	较大质量事故负重要、次要责任	3 个月	每起扣 10、8 分	分管负责人 直接责任人	3 个月
12	一般 A、B、C 类铁路交通事故	1 个月	每起扣 9、7、5 分	分管负责人 直接责任人	2 个月
13	发生污染或破坏环境事件	2 个月	每起扣 6 分	分管负责人 直接责任人	2 个月
14	验工计价、变更设计弄虚作假	3 个月	每起扣 10 分	项目负责人 直接责任人	6 个月

续上表

编号	较大不良行为认定标准	企业公布期限及扣分标准		个人公布期限	
		公布期限	扣分标准	公布人员	公布期限
15	违规使用大额资金、归集资金及私设小金库、使用假发票等违反财经纪律	3 个月	私设小金库每起扣 10 分；其他每 300 万元扣 1 分	项目负责人 分管责任人	6 个月
16	发生扰民、毁坏文物、打架斗殴等事件	2 个月	每起扣 8 分	分管负责人	3 个月

“信用评价 183 号文”附件 3 对重大不良行为认定标准及公布期限作了规定。其中,直接涉及安全的有:严重污染或破坏环境的,企业、项目负责人、分管责任人、直接责任人公布期限均为 1 年;发生重大安全事故(含工程原因引起的铁路交通事故,隐瞒不报的加重一级处理,不含不可抗力引起的事故),企业、企业负责人、项目负责人、技术责任人、直接责任人公布期限均为 2 年;发生特别重大安全事故(含工程原因引起的铁路交通事故,隐瞒不报的加重一级处理,不含不可抗力引起的事故),企业、企业负责人、项目负责人、技术责任人、直接责任人公布期限均为 3 年。

通过引入信用评价机制,使企业深入贯彻落实铁路建设新理念,引导企业加强现场管理,保证铁路建设特别是客运专线建设的工程质量。该办法实施多年来,达到了“以评促建”的效果,也进一步提升了铁路工程施工企业应对 WTO 的软实力。