

文章编号 :1006 - 2106(2007)01 - 0087 - 05

《铁路路基支挡结构设计规范》 (TB 100025—2006)修订情况介绍^{*}

李海光^{**}

(铁道第二勘察设计院 , 成都 610031)

摘要 :研究目的 《铁路路基支挡结构设计规范》(TB10025 - 2006)已于 2006 年 6 月 25 日正式颁布施行 ,为了使铁路路基设计人员更好地了解规范修订的情况、更好地运用此规范 ,有必要对此规范的修编原则、和內容作全面介绍。

研究结论 :我国的《铁路路基支挡结构设计规范》是铁路路基支挡结构设计的专用规范 ,对铁路路基工程中常用支挡结构的设计、计算、结构要求等方面作出规定 ,使用方便 ,对规范铁路路基支挡结构的设计、促进路基支挡结构技术的发展起了很大的作用。

关键词 :支挡结构 ;设计 ;规范 ;修订 ;介绍

中图分类号 :U213 **文献标识码** :A

Introduction the Revision of " Code for Design on Retaining Structures of Railway Subgrade" (TB 100025 - 2006)

LI Hai - guang

(The Second Survey and Design Institute of China Railway , Chengdu , Sichuan 610031 , China)

Abstract :**Research purposes** : " Code for Design on Retaining Structures of Railway Subgrade" (TB 100025 - 2006) has been issued on June 25 , 2006. In order to make designers of railway subgrade better understand and apply this code , it is necessary to generally introduce the revision principle and content of this code.

Research conclusions : " Code for Design on Retaining Structures of Railway Subgrade" in China is a special code for design on retaining structure of railway subgrade and stipulates the requirements for design , calculation and structure for the retaining structures , which is convenient to use. This code is very useful for design and technology improvement of railway retaining structure.

Key words : retaining wall ; design ; code ; revision ; introduction

* 收稿日期 2006 - 11 - 21

** 作者简介 :李海光 ,1943 年出生 ,1966 年毕业于唐山铁道学院铁道工程专业 ,现任铁道第二勘察设计院副总工程师 ,西南交通大学兼职教授 ,教授级高级工程师。

先后参加和主持几十条铁路、高速公路等国家重点建设项目的路基工程勘察、设计工作。在路基支挡结构、不良地质及特殊岩土地区的勘察和设计以及滑坡等重大地质灾害防治方面 ,具有丰富的实践经验 ,解决了许多工程难题。撰写了多篇论文并主编《铁路路基支挡结构设计规范》和《新型支挡结构设计和工程实例》等 ;多年来积极研究和推广路基工程的先进技术 ,为路基工程设计水平提高作出努力 ,多项成果获省部级科技进步奖和优秀设计奖 ,作为南昆线副总体设计负责人参加的“复杂地质、艰险山区修建大能力南昆铁路干线成套技术”获“国家科技进步一等奖” ;是享受政府特殊津贴专家、中国铁道学会专业技术带头人、四川省学术带头人 ,获“四川省设计大师”、“四川省有突出贡献的优秀专家”、“第四届詹天佑人才奖”、“全国铁路劳动模范”等称号。

我国的《铁路路基支挡结构设计规范》作为一种单一的支挡结构设计规范,对铁路路基工程中常用的支挡结构设计、计算、结构等方面提出要求和规定,是一本具有独特风格的规范。本世纪是我国国民经济、科学技术迅速发展的年代,铁路建设跨越式大发展,2001 年铁路路基支挡结构设计规范的局部修改,已不能完全反映路基技术的发展水平,尤其是铁路长大干线的修建,路基工程新技术、新材料的大量应用,以及国民经济发展对铁路列车运营速度提高的实际需要,均要求铁路路基支挡结构设计标准加以修订。根据铁道部《2004 年铁路工程建设规范定额标准设计编制计划》安排,自 2004 年开始进行《铁路路基支挡结构设计规范》的修编工作。本规范主编单位由铁道第二勘察设计院承担,参编单位为铁道第一勘察设计院、铁道第三勘察设计院和铁道第四勘察设计院。为了高质量的完成该规范的编制工作,2005 年铁道部建设司还立项由铁二院主持进行《影响支挡结构安全性因素的分析》的研究工作,对规范修订中遇到的一些问题开展了专题研究,并在铁道部建设司主持下,召开了多次专家研讨会,对规范的修编大纲、征求意见稿、送审稿等进行了专题研讨。经过近 2 年的修编工作,2006 年 6 月 25 日,铁道部铁建设〔2006〕118 号文通知《铁路路基支挡结构设计规范》(TB 10025—2006)正式发布施行。现将该规范修订的情况和具体内容作简单的介绍。

1 修编的原则

1.1 规范修编贯彻执行国家及铁道部颁布的《铁路法》、《环境保护法》、《土地法》、《铁路主要技术政策》和铁建设〔2003〕76 号文《新建客货共线铁路设计暂行规定》等法规和政策,认真贯彻“以人为本、服务运输、强本简末、系统优化、着眼发展”的铁路建设理念,总结了我国铁路路基支挡结构设计、施工及运营中的经验和教训,并借鉴国内外有关标准的规定,积极采取安全、可靠、先进、成熟、经济、适用的新技术。

1.2 本规范为铁道行业建设标准的三层次规范,内容要求与相关规范协调一致。

1.3 采纳 2004 年 7 月《铁路路基支挡结构设计规范》局部修订编制大纲审查会审查意见、2005 年 4 月在北京召开的《铁路路基支挡结构设计规范》(征求意见稿)及 2005 年 10 月《铁路路基支挡结构设计规范》(送审稿)审议会议纪要等有关会议讨论意见,吸纳了《影响支挡结构安全性因素的分析》研究成果。

2 主要修订内容及说明

2.1 运用范围

适用范围改为“本规范适用于国家铁路网中旅客

列车最高行车速度 200 km/h,货物列车最高行车速度 120 km/h 客货共线标准轨距新建、改建铁路路基支挡结构的设计。”

说明:根据《铁路路基设计规范》(TB 10001—2005)的规定,作用于路基上的列车荷载应采用中华人民共和国铁路标准活载,活载分布于路基面上的宽度,自轨枕两端向下按 45° 扩散角计算。轨道和列车荷载按换算土柱法计算。《新建时速 200 公里客货共线铁路设计暂行规定》(新建设函〔2005〕285 号)中规定,列车竖向静活载采用中华人民共和国铁路标准活载,即“中—活载”。因此,行车速度 200 km/h 的列车静活载与原行车速度 160 km/h 以下的列车的静活载是一致的,对支挡结构的稳定性没有特别影响,同时本次修订时参照《建筑边坡工程技术规范》GB 50330—2002 将挡土墙抗倾覆稳定系数提高到 1.6,增加了支挡结构的安全度。因此,本规范适用于旅客列车设计行车速度等于或小于 200 km/h 标准轨距铁路路基支挡结构的设计。

2.2 增加了混凝土结构耐久性设计应符合《铁路混凝土耐久性设计暂行规定》中的有关规定,对考虑设计年限的钢筋混凝土结构,设计使用年限按 60 年考虑

说明:混凝土的耐久性不足,不仅会增加使用过程中的维护费用,影响工程的正常使用,而且会过早结束结构的使用年限,造成严重的资源浪费。为使混凝土结构设计能够适应铁路工程建设的需要,并有利于可持续发展的战略,明确铁路混凝土结构耐久性设计的具体内容和方法,《铁路混凝土耐久性设计暂行规定》已于 2005 年 10 月颁布施行,路基支挡结构设计亦应按该暂行规定中的有关要求设计。本规范在总则中增加 1.0.7 条“混凝土结构耐久性设计应符合《铁路混凝土耐久性设计暂行规定》中的有关规定。对考虑设计年限的钢筋混凝土结构,设计使用年限按 60 年考虑”。各章节中,对悬臂式扶臂式挡土墙、锚定板挡土墙、抗滑桩和桩板式路肩墙等支挡结构的混凝土强度等级规定“不宜低于 C30”。在构造要求方面,也按《铁路混凝土耐久性设计暂行规定》作了相应的修改,混凝土结构的保护层厚度应满足《铁路混凝土耐久性设计暂行规定》的要求,结构需进行裂缝最大宽度验算时,也应按《铁路混凝土耐久性设计暂行规定》进行验算。

2.3 增加了路基支挡结构设计时应考虑列车动荷载影响的要求,关于计算荷载的内容改为“作用于路基上的列车荷载应采用中华人民共和国铁路标准活载……设计中应考虑列车动载的影响。

架桥机等运架设备应作为临时荷载进行检算

说明:在支挡结构设计中一般采用静力法,将路基面上的轨道和列车荷载的合力,换算为与路基填料重度相同的土柱来代替作用在路基面上的荷载。考虑到列车运行速度的提高以及架桥机等施工运架设备的不断更新,设计中应考虑冲击力、离心力、制动力和摇摆力等的影响,必要时可适当增大安全系数。架桥机等运架设备应作为临时荷载进行检算,检算时安全系数可适当降低。

列车动荷载的考虑:根据查询资料和科研研究显示,动荷载所产生的土压力为其等幅值静荷载所产生的土压力1.2倍左右。动荷载试验实测值和弹性理论计算值的墙背土压力分布图形较为接近,均呈中上部偏大、底部较小的曲线分布形式。但实测值的衰减速率明显高于理论计算值。在距路基面2.0 m深度以下,其侧压力很小,随着荷载作用距离的增加,动荷载土压力逐渐减小。动荷载土压力与荷载作用距离之间基本符合线性关系,横向在距离荷载外边缘2.5 m以外其影响已经较小。按照客运专线铁路目前的路基宽度标准进行检算,如果挡土墙设置在路肩以外,就可减小动荷载的影响。

考虑动荷载对路肩墙的影响,设计可采用以下2种方法:

(1) 如果以库仑理论计算土压力,当挡土墙墙高为2~4 m时,应适当提高安全系数,安全系数的取值应通过研究确定,也可采用满铺荷载计算。

(2) 将动荷载和静荷载分开考虑。通过试验进一步了解动荷载在墙背的分布情况,确定可行的计算公式。

关于冲击力、离心力、制动力和摇摆力的问题:原规范总则中明确“可不计冲击力、离心力、制动力和摇摆力”。国外有关规范在此问题上也不一致,日本有关规范中规定荷载的组合未计冲击荷载和离心力荷载(桥台计算荷载中有冲击荷载和离心力荷载);德国有关规范要求冲击荷载的考虑应根据相应的目标确定。本规范修订考虑到我国铁路运行速度不断提高,运行速度提高后冲击力、离心力、制动力和摇摆力的影响问题尚需作进一步的研究,故取消了原规范中的“可不计冲击力、离心力、制动力和摇摆力”这条规定,但由于目前理论研究和实际经验储备不足,对设计中应如何考虑冲击力、离心力、制动力和摇摆力等的影响未作规定。铁二院在《影响支挡结构安全性因素的分析》的研究中初步分析,高速铁路虽然速度提高了,但由于曲线半径的增大和列车轴重的减小,离心力比原《铁路路基设计规范》TB 10001—99中的速度和半径下所计算的小。而根据以往铁路运营的实践经验,支挡结

构没有因列车离心力作用而产生破坏的,初步推论,高速铁路路基支挡结构一般情况下也可不计离心力。另外对于路基而言,作为列车下部的支承部分,与梁的受力情况不同,冲击力和摇摆力等作用于轨道上,传到路基,再通过路基传至路基支挡结构,其作用效应比直接作用在桥梁上要小得多。横向摇摆力与轴重及线路平顺程度有关,而高速铁路列车轴重较以前的小,线路的状况比以前更好,故支挡结构设计时,初步分析也可不考虑冲击力和横向摇摆力的作用,但对时速120 km/h货物列车的影响,目前尚无研究资料。

2.4 删除了挡土墙使用浆砌片石的内容,改为“重力式挡土墙墙身材料应采用混凝土或片石混凝土”

说明:由于我国在一些地区石料来源丰富,就地取材方便,再加上施工方法简单,因此,在过去很长一段时间内,浆砌片石重力式(包括衡重式)挡土墙是我国铁路路基工程中广泛采用的主要支挡结构。但是,随着我国经济建设的发展,生态环境保护意识的提高,铁路建设工程沿线片石来源越来越困难。另一方面,对于I、II级铁路由于铁路运营速度的不断提高,挡土墙结构破坏后果越来越严重,其强度安全更应受到重视,以往由于挡土墙需要大量的浆砌片石,其砂浆质量及墙的整体砌筑质量不易保证,出于保证挡土墙结构安全的目的,铁道部建技[2003]97号文《提高铁路路基工程设计、施工质量补充规定》明确“重力式挡墙应采用混凝土或片石混凝土”《新建客货共线铁路工程施工补充规定(暂行)》(铁建设[2004]8号)也明确规定“重力式挡土墙施工不得使用浆砌片石”,这就意味着重力式挡土墙材质必须采用混凝土或片石混凝土。因此,本条规定I、II级铁路为了保证挡土墙的程度,其材质应用混凝土或片石混凝土。

2.5 悬臂式和扶壁式挡土墙的结构设计改为按极限状态法计算,条文改为“悬臂式挡土墙和扶壁式挡土墙的结构设计可参照国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010—2002按极限状态法计算,必要时采用容许应力法进行验证。按极限状态法设计时,荷载分项系数可采用1.65。”

说明:近几年来,锚杆挡土墙、抗滑桩、桩板式挡土墙等支挡结构的部分标准图已按极限状态法设计并经过一定范围的使用,2001年《铁路路基支挡结构设计规范》修编时,锚杆挡土墙、抗滑桩、桩板式挡土墙等支挡结构已明确按极限状态法设计,铁二院和铁四院分别对抗滑桩和桩板式挡土墙通过试算、验证工作,采用“工程经验校准法”,在保证与原计算方法同等安全度的前提下,确定了结构的荷载分项系数。本次规范

修编过程中,铁二院又按上述方法对悬臂式和扶壁式挡土墙的结构设计改为按极限状态法进行试算、验证工作,通过《铁路路基支挡结构设计规范》局部修订编制大纲审查会审查同意,本次修编悬臂式挡土墙的结构设计按极限状态法,荷载分项系数根据经验校准法反算确定。为了与按容许应力法设计的安全度大致相当,在主力作用下,荷载分项系数为 $1.61 \sim 1.67$,可按 1.65 考虑,结构设计还应满足《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)的规定,必要时采用容许应力法进行验证。

2.6 对于悬臂式和扶壁式路肩挡土墙以及桩板式路肩挡墙(墙顶以上填土小于 1.0 m)轨道及列车荷载在墙背上引起的侧向土压力可按弹性理论条形匀布荷载作用下的土中应力公式计算

说明 就目前对悬臂式和扶壁式路肩挡土墙以及桩板式路肩挡墙墙顶位移的控制来看,墙背土压力没有达到产生主动土压力的状态。根据模型试验和以往的实测资料,在这种受力状态下,列车荷载在墙背上产生的土压力的分布形式与弹性理论计算出的分布图形相似,其上部所受的土压力应比库仑主动土压力大。故路肩式或接近于路肩式的直墙背挡土墙可按弹性理论条形匀布荷载作用下的土中应力公式计算列车荷载产生的土压力,这样比较符合实际墙背受力情况。

2.7 根据近一段时间铁路工程建设中的路基工程实践经验,对各章节的条文也作了局部修改,举例如下:

2.7.1 重力式挡土墙的适用范围作了一定的限制,增加“一般地区路肩、路堤和土质路堑挡土墙高度不宜大于 10 m ,石质路堑挡土墙高度不宜大于 12 m ”,并对重力式挡土墙的抗倾覆稳定系数适当提高。对重力式挡土墙的稳定性验算,许多设计者反映,设计结果主要由抗滑稳定性控制,这与以往重力式挡土墙标准图设计图表中结论是一致的,而现实工程中挡土墙倾覆破坏的可能性往往大于滑动破坏,这是因为设计中采用的摩擦系数计算值有一定的安全储备,且墙前被动土压力一般没有考虑,同时也说明过去规范中抗倾覆稳定性的安全储备较低,考虑我国铁路运输日趋提速的现实,并参考《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330—2002)的相关标准,这次对挡土墙倾覆稳定性安全系数稍作调整,由原来的 1.5 调整为 1.6 。计算附加力时 K_c 不应小于 1.2 , K_0 不应小于 1.4 。架桥机等运架设备临时荷载作用下 K_c 不应小于 1.05 , K_0 不应小于 1.1 。

2.7.2 短卸荷板式挡土墙的适用条件增加了对地基方面的要求,改为“地基强度较大,墙高大于 6 m ,小于等于 12 m 的一般地区路肩墙可采用短卸荷板式挡

土墙。”。

2.7.3 扶壁式挡土墙增加了“不宜在不良地质地段或设计地震动峰值加速度 $0.2g$ 及以下的地区采用”的限制。

2.7.4 扩大了加筋土挡墙适用范围,改为“加筋土挡土墙可用于 I、II 级铁路一般地区、地震地区的路肩地段和路堤地段”,条文中相应增加了路堤式加筋土挡墙设计的有关内容。

加筋土挡土墙中加筋的土体及结构均为柔性,在外力作用下有较好的整体变形协调能力,不仅可适应较大的地基变形,而且与其他类型的挡土结构相比,具有良好的抗震性能。国外的实践研究证明了土加筋结构的良好抗震性,1995 年日本的神户地震造成市内大范围的破坏,但对加筋土结构,除发现结构有一些小的变形外,未见格栅加筋结构断裂的现象。我国是一个多地震国家,也是世界上地震灾害严重的国家,因此有必要将加筋土挡土墙的适用范围推广到地震地区。目前,铁一院在青藏铁路和兰(州)武(威)铁路复线以及铁二院在云南广(通)大(理)线的地震区中均采用了加筋土挡土墙的结构形式。

铁四院在株(洲)六(盘水)复线铁路上应用加筋土路堤墙的结构形式,墙高 6.5 m ,取得了良好的效果。本次修订将路堤墙纳入规范,但由于应用工程较少,设计理论有待进一步研究,计算方法参照公路及国外相关方法及经验进行。

2.7.5 增加了在腐蚀性地层、膨胀土地段及地下水较发育或边坡土质松散时,不宜采用土钉墙的规定。

2.7.6 预应力锚索这一章在外锚结构方面增加了锚索板、锚索地梁、格子梁、预应力锚索桩等内容,删除作为临时性工程的有关内容,在锚固段形式方面增加了压力型锚索的内容等。

3 与国内外有关规范的比较

3.1 日本、德国有关规范的情况

3.1.1 日本“铁道构造物等设计标准及解说《基础构造物、抗土压构造物》”在抗土压构造物这一篇第 8 章“挡土墙”中,对挡土墙的设计原则作了规定,具体的挡墙类型只提到 3 种(重力式挡土墙、L 型挡土墙、后扶壁挡土墙);德国 836 行业标准《路基工程设计、施工与维修》第 6 章支挡结构,对支挡结构的设计原则及刚性支挡结构、柔性支挡结构、路肩支挡结构作了规定,对重力式和悬臂式挡土墙、桩板墙、钻孔桩挡墙、地下连续墙、土钉墙、拉锚和桩、加筋土结构、空间格栅墙等支挡结构提出设计原则和应执行的相应的规范。目前我们尚未见到有专门的支挡结构设计规范。

3.1.2 日本“铁道构造物等设计标准及解说《基础构造物、抗土压构造物》”2000年颁布实施。该标准要求抗土压构造物的设计,在确保填土、山体在内之结构物在设计使用年限期间整体安全的同时,还不能产生有害的位移。抗土压构造物的设计是按在设计使用年限不能满足其功能的极限状态进行验算。设计中考虑的极限状态有以下5种:长期使用极限状态、使用极限状态、最终使用极限状态、地震使用极限状态、地震最终使用极限状态等。在挡土墙设计中所考虑的上荷载,不考虑各种轨道重量和列车荷载的不同所造成的差异,一般采用规范指定的值进行设计。荷载的组合中,未计冲击荷载和离心力荷载(桥台计算荷载中有冲击荷载和离心力荷载)。

3.1.3 德国836行业标准《路基工程设计、施工与维护》的适用范围:适用新建路基工程的设计和施工,以及加固和维护德国联邦铁路既有的路基工程,包括时速高达300 km/h线路上的附属工程。设计原则要求:

(1) 支挡结构的建造应使得其对于预计的使用情况有足够的安全性、耐久性,同时经济实用;(2) 必须确保在轨道承载区不会出现运行不允许的变形;冲击荷载的考虑应根据相应的目标确定,当确定路堤和支挡结构的稳定性时,可以不再考虑冲击系数;在确定路堤和涵洞的稳定性时,可以不计铁路运输水平荷载;在用于柔性支挡结构的设计荷载中,在与地质专家协商后可以简化(放弃对离心力、制动力和侧面冲撞,可不予考虑);条件是能够通过比较试验对这些放弃予以论证说明。该规范中结构计算一般仅指明应遵循的相关规范。例如,重力式和悬臂式挡土墙的设计和施工通常应以通用有效的建筑技术规定为基础,适用通用的建筑技术标准和其他的砌体、混凝土和钢筋混凝土建筑中的规定等。

3.2 国内有关规范的情况

3.2.1 《公路路基设计规范》(JTGD 30—2004)

交通部没有单独的支挡结构设计规范,正在编制《公路挡土墙设计和施工技术细则》,目前有关支挡结构的规定纳入《公路路基设计规范》(JTGD 30—2004)第5章“路基防护与支挡”。设计原则要求:设计应满足在各种设计荷载组合下支挡结构的稳定、坚固和耐久;采用以极限状态设计的分项系数法为主的设计方法(具体设计中极限状态设计和容许应力法设计并存,要求按照总安全系数法的工程经验来校准稳定验算极限状态设计表达式的计算结果);车辆荷载作用在挡土墙墙背填土上引起的附加土体侧压力换算成等效土压力层厚度计算。规范对重力式半重力式挡土墙、悬臂式扶壁式挡土墙、锚杆挡土墙、锚定板挡土墙、

加筋土挡土墙、桩板式挡土墙、边坡锚固、土钉支护、抗滑桩等支挡结构作了具体的规定。

3.2.2 《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330—2002)

该规范是我国首次编制的建筑边坡工程技术规范,2002年5月颁布执行,内容包括边坡工程勘察、稳定性评价、支护结构上的岩土压力、边坡支护结构的设计施工、边坡工程施工及质量检验、检测和验收等。总则规定“本规范根据国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》的规定制定”。支挡结构有锚杆(索)挡墙支护、岩石锚喷支护、重力式挡土墙、扶壁式挡墙等。设计原则要求:边坡工程分为下列2类极限状态:承载能力极限状态、正常使用极限状态;在确定锚杆、支护结构立柱、挡板、挡墙截面尺寸、内力及配筋时,设计均按极限状态法,有些结构(例如扶壁式挡墙)同时要满足《混凝土结构设计规范》(GB 50010)的规定;但在重力式挡土墙的抗滑和抗倾覆稳定性验算时还采用总安全系数法,抗倾覆稳定系数要求大于1.6。

3.3 《铁路路基支挡结构设计规范》与国内外有关规范比较说明

我国的《铁路路基支挡结构设计规范》是铁路路基支挡结构设计的专用规范,对铁路路基工程中常用的支挡结构设计、计算、结构等方面提出要求和规定,使用方便,对规范铁路路基支挡结构的设计、促进路基支挡结构技术的发展起了很大的作用,在路外也有一定的影响。

本次修订,在规范的适用范围、混凝土结构耐久性设计、支挡结构设计时应考虑列车动荷载的影响的要求以及对各种支挡结构具体条文等方面所作的修订,反映了当前铁路建设发展的实际情况,达到了国际上日本、德国等发达国家的有关规范水平,有些结构,例如抗滑桩、桩板式路肩墙等在国际上属领先水平。但也应看到,国内建设、交通部门在边坡支挡结构规范的编制方面发展很快,公路路基设计规范关于支挡结构方面的规定,以前一般均参照铁路路基支挡结构设计规范的内容编制,现在除了已着手编制《公路挡土墙设计和施工技术细则》外,规范中明确采用以极限状态设计的分项系数法为主的设计方法,这在推行建筑结构可靠度设计统一标准方面向前跨了一大步。由于铁路路基支挡结构在可靠度研究方面还存在差距,本规范中除悬臂式和扶壁式挡土墙、锚杆挡土墙、抗滑桩、桩板式挡土墙等支挡结构规定按极限状态法进行结构计算,其他一些支挡结构设计荷载分项系数的确定尚缺乏经验,其结构计算以往均沿用桥涵设计采用的容许应力法。故本次规范修编,还未能规定支挡结

(下转第101页)

轨道不平顺具有永久性特征 ,很难通过维修等办法消除。要严格控制桥梁的挠曲变形 ,检算桥梁的静挠度 ,控制多跨等距条件下挠曲变形形成的周期性不平顺。

5.6 提高道岔结构本身和岔区的平顺性

道岔区由于钢轨断面、轨枕长度、轨道刚度的变化以及结构本身的不平顺 ,是高速轨道的薄弱部位 ,要通过设计、制造、施工等多个方面综合采取措施提高道岔结构本身和岔区的平顺性 ,即研究采用平顺性好的大号码道岔 ,刚度变化尽量平缓 ,制造、安装时减少组合公差 ,增加底碴厚度、分层振动压实道床 ,研制不扰动道床的铺设机具 ,采用精度高的道岔捣固机、精确校正岔区几何尺寸等。

5.7 加强桥梁抗震和抗疲劳方面的研究

既有线客车提速 200 km/h 对桥梁来讲 ,主要是振动问题和疲劳问题。振动问题除了进行仿真分析外 ,必须进行实桥试验 ,因为仿真不可避免会简化实际桥梁的边界情况和系统合成情况 ,影响分析结果的有效性。疲劳问题是一个在较长时间才能体现的指标。列

车运营速度高一方面带来动力系数的变化 ,并产生振动疲劳 ,另一方面 ,由于提速使调整的运营编组对通过桥梁的列车数量发生改变 ,影响桥梁的疲劳损伤进程。这些分析需要在试验的基础上才能进行。因此 ,客车提速 200 km/h 需要进行现场试验 ,用实测数据作为进行上述研究工作核准和分析基础。在此基础上采取加强横向联结 ,加密桥枕、增设防爬角 ,加大护木截面等措施。

6 结束语

总之 ,既有线 200 km/h 是个综合的系统工程 ,在中国各种环境条件迥异、现场设施千差万别、实施这么大面积范围的提速 ,并且要同时满足 200 km/h 动车组、120 km/h 货物列车、25 t 轴重双层集装箱货物列车共线运行 ,确实是一个伟大的创举 ,但也存在不少问题需要研究 ,笔者只是从多年从事工务工作的角度提出自己的观点 ,供大家参考。

(编辑 马 丽)




(上接第 91 页)

构设计均按极限状态法进行结构计算 ,有些结构仍按《铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构设计规范》的有关规定进行处理。《混凝土结构设计规范》和《建筑边坡工程技术规范》都是国家标准 ,《铁路路基支挡结构设计规范》在边坡支挡结构和钢筋混凝土结

构计算原则的规定上 ,应尽可能向国标靠拢 ,目前我们正在进一步开展铁路支挡结构可靠度理论研究、现场调查及室内专题研究工作 ,为下一步完善铁路路基支挡结构设计规范作出努力。

(编辑 慕成娟)

绍

作者: [李海光, LI Hai-guang](#)
作者单位: [铁道第二勘察设计院, 成都, 610031](#)
刊名: [铁道工程学报](#) 
英文刊名: [JOURNAL OF RAILWAY ENGINEERING SOCIETY](#)
年, 卷(期): 2007, 24(1)
被引用次数: 1次

本文读者也读过(7条)

1. [董云, Dong Yun](#) 公路边坡支挡结构设计数值模拟分析[期刊论文]-[路基工程](#)2008(1)
2. [漆宝瑞](#) “斜坡软土”特性及工程措施研究[学位论文]2003
3. [李同录](#) 注册岩土工程师专业考试应试技巧[期刊论文]-[岩土工程界](#)2003, 6(8)
4. [李同录, 赵成, 付昱凯](#) 滑坡稳定性及推力计算中的几个概念解析[会议论文]-2006
5. [李萍, 邓小鹏, 相建华, 李同录, LI Ping, DENG Xiao-peng, XIANG Jian-hua, LI Tong-lu](#) 基坑开挖与支护模拟的位移迭代法[期刊论文]-[岩土力学](#)2005, 26(11)
6. [李海光](#) 路基工程中软质岩边坡的几种不良地质现象及其防治[期刊论文]-[岩石力学与工程学报](#)2002, 21(9)
7. [李同录, 李萍](#) 抗滑桩设计计算研究现状与发展方向[会议论文]-2007

引证文献(1条)

1. [李庆海, 王炳锬, 蒋楚生, 段忠臣](#) 包裹式加筋土挡土墙抗震试验分析[期刊论文]-[铁道工程学报](#) 2012(11)

引用本文格式: [李海光, LI Hai-guang](#) 《铁路路基支挡结构设计规范》(TB 100025-2006)修订情况介绍[期刊论文]-[铁道工程学报](#) 2007(1)