

沙漠高温大风环境下混凝土预制梁及预制盖板的施工方法

史丹青

(中铁二局第四工程有限公司 四川成都 610000)

【摘要】京新高速公路临白段(阿拉善盟境内)LBAMSG-2 总包部第四项目部所处区域属典型的北温带大陆性干旱气候。区内光照充足,热量丰富,降水量少,蒸发量大。冬季严寒,夏季酷热,昼夜温差悬殊。春、冬季常常狂风怒吼,沙尘弥天。区内年平均气温 7.3 ~ 9.2℃,月平均温度最高多出现在 6 ~ 8 月份,为 24.9 ~ 28.0℃,极端最高气温 44.8℃,最低气温在元月和 12 月份,为 -11.9 ~ -20℃,极端最低气温 -31.6℃。沿线年平均风速 3.2 ~ 4.7m/s,最大风速 25 ~ 27m/s,大风(≥ 8 级)日数 38.4 ~ 61.1 天,沙尘暴日数 10.7 ~ 28.6 天,扬沙日数 34.0 ~ 53.1 天,主要集中在每年的 3 月 ~ 5 月,有效时段为 4 月至 11 月,工期紧,任务重。高温、风砂天气成为影响施工进度最主要的两个因素。中铁二局四公司结合施工实际情况,在混凝土浇筑前对模板进行淋水降温,混凝土浇筑完成后采用土工布覆盖、淋水管道洒水养护,拆除模板后采用加工棚密封、棚顶搭设淋水管道和埋地下管道蒸汽养护方式对预制盖板和预制梁进行养护。

【关键词】混凝土,浇筑 预制盖板,预制梁

1、主要工程数量:

塔木素布拉克中桥 6 座,长度 476m,肋板式桥台,双柱墩,不设系梁,20m 先简支后连续预应力箱梁 176 片。通道 3 座,长度为 63.6m,薄壁桥台,13m 空心板梁 60 片。盖板涵洞 81 座(含 U 形转弯涵洞 1 座)。

2、工法特点

2.1 混凝土强度增长快:采用该方法后在加工棚中形成了一个高温、高湿养护环境,有效的加快了混凝土的水化热反应。由试验检测得知:标准养护试件 3 天、5 天、7 天强度分别为 54.7MPa、57.6MPa、59.7MPa,而在该方法下的同条件混凝土试件 3 天、5 天、7 天强度分别为 60.8MPa、61.3MPa、62.5MPa,与同期标准养护混凝土试件相比,强度明显增长快。

2.2 有效的抑制了裂缝产生:采用该方法在混凝土养护期间,混凝土的芯部温度与表面温度、表面温度与环境温度之差均能保持在 15℃ 以内,且水化热反应散失的水分也能得到良好的补充,有效的抑制了温差大和水分散失情况下裂缝的产生。

3、适用范围

适用于高温、严寒、大风环境,各种因内外温差大、水份散失易产生裂缝危害的结构物。如用于高温、大风环境下的桥面系,芯部埋设降温水管后内外温差依然过大的大型承台。

4、工艺原理

该方法的原理为:在高温大风的大环境下,加工棚里形成一个密封的“促凝压蒸”小环境,混凝土强度增长快,同时减少了因水化热反应带来的内外温差大、水份散失快而导致结构物易产生裂缝的危害。

5、施工控制要点

5.1 施工前,对所有的养护设备进行检查,如能满足要求则开始施工,如不能满足要求,则立即通知相关人员进行添置、检修,直至满足要求后施工。

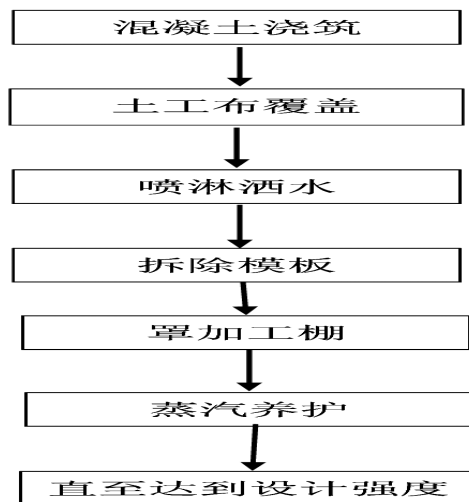
5.2 混凝土施工

拌和站按照实验室开具的混凝土配料单拌制混凝土,拌制时间为 120s。混凝土入模前对模板进行洒水降温,浇筑按部位分层进行,先底板、后腹板再顶板,腹板浇注过程中控制两侧进料一致。混凝土振捣以插入式为主,附着式配合,插入式振捣器按间距 40cm 分层振捣。腹式振动器每次启动约 10 秒,振捣达到砼不下沉,无气泡泛出,表面泛浆即可,避免过振。

5.3 养护

混凝土浇筑完成后,立即用土工布覆盖,打开水笼头,过水管道喷淋洒水带模养护;强度达到规定要求后拆除模板,然后用龙门吊罩加工棚,预制盖板养护 7 天;预制梁采用蒸汽养护 7 天,分为静停、升温、恒温、和降温四个养护阶段进行,混凝土成型后静停时间 2h,升温速度不超过 25℃/h,降温速度不超过 20℃/h,最高和恒温温度不超过 65℃。每个加工棚内部放置四个温湿度计,养护人员全程监控加工棚内温、湿度并每隔 2h 记录一次,且应放

置三组混凝土抗压强度试件和两组弹性模量试件同条件养护。当表面与外界温差不大于 20℃,方可撤除养护措施。



6、资源配置

6.1 劳动力组织安排:

劳动力组织安排详见下表 8.1【劳动力组织安排表】

表 8.1 劳动力组织安排表

序号	岗位名称	人数	备注
1	施工员	1	
2	技术员	1	
3	试验员	1	
4	锅炉工	2	
5	水电工	2	
6	龙门吊司机	2	

6.2 机械设备:

机械设备详见下表 8.2【机械设备表】

表 8.2 机械设备表

序号	设备名称	型号/功率	数量	用途
1	锅炉	55KW	1	烧蒸汽
2	过水管道	276KW	32	喷淋洒水
3	蒸汽管道	ZL-50F	16	输送蒸汽
4	龙门吊	5.5KW	3	转移加工棚、料斗
5	加工棚	/	32	密封养护

7、质量控制

7.1 采用标准

- 1.《公路桥涵施工技术规范》(JGJ/T F50-2011);
- 2.《混凝土质量控制标准》(GB 50164-2011);
- 3.《公路工程质量检验评定标准》(JGJ F80/1-2004)。

7.2 检测方法

1. 抗压强度检测:养护 7 ~ 28 天分梁号采用水泥混凝土立方体抗压强度试验方法对同条件养护立方体试件进行检测,每次检测一组(3 个),速率控制在 11.25KN/s ~ 18.00KN/s,直至试件破坏。

2. 弹性模量检测:养护 7 ~ 28 天分梁号采用水泥混凝土棱柱体抗压弹性模量试验方法对同条件养护棱柱体试件进行检测,每次检测一组(6 个),其中 3 个进行轴心抗压,3 个进行弹性模量。

3. 回弹检测:养护 7 ~ 28 天分梁号采用回弹法对梁体进行检测,每片梁检测 20 个区,每个区检测 16 个点,均匀布置每个测区。并对梁体进行外观鉴定。

7.3 关键部位、关键工序质量要求

7.3.1 混凝土施工

(下转 668 页)

城市桥梁规划设计

汪 剑

(武汉市政工程设计研究院 430000)

【摘要】桥梁建设在我国大中城市建设与发展中发挥着重要的作用,大力的推动了我国社会经济的高速发展与社会主义和谐社会的建设。为了提高城市桥梁的耐久性和使用寿命,必须对城市桥梁的设计进行优化。该文以我国大跨度桥梁建设为例,对大跨度桥梁钢箱梁主要构件设计、选材需要考虑的主要因素进行了较详细的介绍,分析了发展趋势,并对今后大跨径桥梁建设中的钢箱梁设计提出了几点建议。

【关键词】城市桥梁;规划设计;人性化设计

钢箱梁,属于一种采用高强材料、重量较轻的构建的大跨度桥梁理想类型,具有极高的强度,运输安装比较简单快捷。在现代桥梁建设当中,钢箱梁设计获得了广泛的应用,所以对于桥梁工程建设而言,钢箱梁的设计优化也成为行业关注的焦点问题。在本文中主要探讨了城市桥梁钢箱梁的规划设计要点,并提出了几方面的设计改善的建议。

1、钢箱梁的选材

在我国桥梁建设的初期,桥梁建设的钢材生产存在着严重的质量问题,因此多数桥梁采用引进的钢材。随着我国社会经济的高速发展,我国钢材生产力和质量获得了极大的进步,国产钢材在大跨度公路桥梁中得到越来越广泛的应用。钢箱梁在钢材选择方面主要注重以下三方面的标准:

1.1 强度的标准

在设计钢结构的过程中,采用的设计方式是容许应力方法,在强度的设计方面,必须对截面应力进行严格的控制,务必使截面应力在材料容许应力以下。钢箱梁的加工制作容易由于误差而产生附加应力和焊接参与应力,同时在安装的过程中也会产生附加应力,而且这些附加应力难以进行准确的计算,存在着一定的误差。因此,在设计的过程中必须做好交高额盈利储备,从而提高桥梁的安全使用性。目前我国钢箱梁设计所采用的强度主要采用了高于 345mpa 级的屈服点,包括了 345mpa 级在内。

1.2 使用气候条件的标准

温度容易对钢材的性能造成不良的影响,选择钢材的时候应当对桥梁建设当地的气候条件进行充分的考虑,考虑当地气候条件对桥梁结构所造成的影响。通常情况下,所选择的钢材主要是低合金高强度结构钢,根据不同的冲击韧性进行分级,包括了 ABCDE 等级别,不同的级别和不同的冲击温度相适应。目前我国多数钢箱梁所采用的级别为 CDE, C 级对应的试验温度是 0 度, D 级对应的试验温度是 -20 度, E 级对应的试验温度是 -40 度。南方地区由于常年温度比较高,因此可以选择 Q345;而北方地区由于存在较长时间处于低温状态下,因此选择 Q345D、Q345E 比较适宜。

1.3 加工制造的标准

高强度钢材的焊接工艺具有较高的复杂性和难度,同时还需要对设计参数进行严格的控制,对于不同牌号的钢材,焊接的性能有所不同,对于不同级别的钢材,焊接的性能也有所不同。在对钢箱梁进行加工制造的过程中,需要对大量的钢材进行集合与焊接,对焊接的缝隙必须进行严格的检查,在加工制造的过程中,应当避免过度追求桥梁的强度与硬度的指标而导致忽略了钢材的可焊性。

2、钢箱梁的设计参数

2.1 桥面顶板的厚度参数

(上接 584 页)对出站混凝土车必检,检测其工作性能是否满足要求,满足要求则发往现场;若不满足要求则进行二次搅拌,二次搅拌仍不满足要求则降低等级使用或报废;且入模混凝土温度不高于 35℃。浇筑时,应分层浇筑,每层厚度控制在 300mm ~ 350mm。振捣时,插入间距不得大于振动作用半径的一倍以上,当混凝土拌合物表面出现泛浆,基本无气泡逸出为止。

7.3.2 模板温度

对模板采取遮挡措施避免阳光照射,并洒水降温,温度在 35℃ 以内才可浇筑混凝土,且模板内不得留有积水。

7.3.3 混凝土养护

在箱型结构体中,钢箱梁顶和底板是抵抗弯矩的重要组成部分,其中顶板是承接车轮荷载的直接构件。在设计桥面顶板的过程中应当对两方面的条件进行重点考虑,一方面在于强度的条件,也就是控制顶板和底板的厚度在运营的过程中应力不超过钢材所承担的范围;另一方面在于要求设计必须满足局部的稳定条件,顶板和底板的厚度比腹板之间的距离要小,所以在设计的过程中应当对局部的稳定性进行全面的考虑,这与桥面铺装的使用寿命息息相关。我国在桥梁的早期建设中,某些大跨度的桥梁钢桥面板的厚度采用了 12 毫米,然而经过多年以来的通车,发现这些钢桥都遭到了一定的损坏。主要原因不仅仅在于桥面的铺装设计存在一定的缺陷,而且还在于钢桥面板局部出现较为明显的变形,因此加快了桥面铺装损坏的速度。虽然这些桥梁都已经符合我国关于桥面板厚度的设计参数标准,但是随着我国社会经济的发展,交通运输量不断增大,而且超重车辆所占的比例也比较大,因此导致桥面所承载的实际车辆荷载能力和标准之间存在着明显的差距。为了避免这种桥面局部变形情况的出现,必须增加桥面板的厚度。

2.2 纵向加劲肋

纵向加劲肋主要的功能在于加强桥梁结构的局部稳定性。通常情况下,钢桥面板所使用的加劲肋采用了两种截面形式,一种是开口截面,另一种是闭口截面,其相应的加劲肋称之为开口加劲肋、闭口加劲肋。开口加劲肋包括了平板形式、L 形式、倒 T 形式,闭口加劲肋包括了梯形、三角形、U 形等等,该种形式的加劲肋可以为整个桥面板提供更大的抗扭能力和抗弯能力,有利于对整个桥面板的受力状态进行有效的改善,促使钢板应力得以减小。加劲肋的壁厚度和槽口的形状和桥面板局部刚度之间存在着密切的关系,为了提高桥面板的局部刚度,板厚采用了 8 毫米,同时也对槽口的形状进行优化,从而在提高桥面板局部刚度的基础上,节约钢材的使用。此外,加劲肋之间的距离和桥面板的局部稳定性具有着极大的相关性,在我国,在设计钢箱梁的过程中,应当根据不同的桥面板厚度的需求,对顶面纵向加劲肋之间的距离进行控制,范围一般为 250-300 毫米。

综上所述,在我国钢箱梁设计与制造已经获得了极大的进步与发展,我国的桥梁建设中占有着极为重要的地位。随着我国经济的不断发展,我国的桥梁建设得到了越来越高度的重视,其中钢箱梁在大跨度、超长桥梁中显示出明显的优势,在设计的过程中,应当对结构设计和桥面铺装设计方面进行优化,从而寻找更为理想的设计方案,促进我国桥梁建设的长远发展。

参考文献:

- [1] 王欣宇,王倩宇. 钢梁腹板稳定性计算的实用方法研究 [J]. 辽宁建材. 2004(06)
- [2] 薛红云. 某人行天桥建设方案及其结构设计 [J]. 工程建设与设计. 2003(07)
- [3] 张莹. 一维搜索的程序实现 [J]. 沈阳教育学院学报. 2002(04)
- [4] 张麒,方淑君,戴公连. 钢箱梁受压翼缘局部稳定分析 [J]. 钢结构. 2002(03)
- [5] 赵煜,侯俊明. 钢结构箱形梁桥结构尺寸优化分析 [J]. 西安公路交通大学学报. 2001(02)

混凝土全部表面应覆盖严密,并保持过水管道喷淋洒水均匀,土工布始终处于潮湿状态。蒸汽养护阶段采用加工棚密封养护,养护时间和养护制度应满足要求,养护人员全程监控加工棚内温、湿度。

结束语:

采用此施工方法后,预制梁、预制盖板混凝土强度和弹性模量均可在五天达到设计要求,外观平整光滑,色泽一致,无施工缝,无水纹,无裂缝。在确保实体质量的同时,提高了模板、台座等施工设施的周转频率,有效的加快了施工进度。