

铁道工务

(铁路房建管理专集)

TIEDAO GONGWU

- 铁道部运输局基础部
- 中国铁道学会工务委员会



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁道工务

(铁路房建管理专集)

铁道部运输局基础部
中国铁道学会工务委员会

中国铁道出版社

2007年6月·北京

书 名:铁道工务(铁路房建管理专集)

著作责任者:铁道部运输局基础部 中国铁道学会工务委员会

出版·发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑:时 博 张 婕

封面设计:陈东山

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:7.75 字数:189 千字

版 本:2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3 100 册

统一书号:15113·2496

定 价:12.00 元

(内部发行)

前 言

《铁道工务》(铁路房建管理专集)又和大家见面了。

《铁道工务》是由铁道部运输局基础部和中国铁道学会工务委员会主办的,其中《铁路房建管理专集》自 1989 年至 2003 年已发行了 8 期,共刊登论文 279 篇。这些论文在铁路房建体制改革、生产实践、经营管理、技术革新以及新技术、新材料、新工艺等方面进行了大量探索和研究,对全路房建系统的改革、生产、管理都起到了促进作用,受到了全路房建单位各级管理者和技术人员的欢迎。同时《铁道工务》(铁路房建管理专集)也是铁路房建系统的技术人员和管理人员展示才能、显示本领的阵地、对房建单位的技术进步与创新起到了积极的促进作用。

2006 年,在铁道部运输局基础部和中国铁道学会工务委员会的帮助下,由北京铁路局牵头,成都铁路局、郑州铁路局、沈阳铁路局参加的 10 名高级工程师组成本年度全路房建学术论文审定组,在北京集中对各铁路局土地房产管理处和部直属房产建筑处筛选的 92 篇论文,从学术性、创造性、科学性、实用性等方面进行了认真的审评,从中选出 51 篇论文组成《铁道工务》(铁路房建管理专集)刊出,供大家学习参考。

我们决定,中国铁道学会工务委员会房建学组今后每年都要围绕认真贯彻落实科学发展观,推进和谐铁路建设,实现铁路又快又好发展开展活动,尤其在学术交流工作上,要坚持形式多样、生动活泼、集思广益、共谋发展。希望广大房建工程技术人员和经营管理人员结合自己的专业与工作经验,积极撰写论文,积极参加交流,让我们共同努力,将这片学术阵地浇灌得更加繁荣。

中国铁道学会工务委员会房建学组

目 录

土 建

北京西站外墙干挂石材外墙装饰修复工程中的几点思考	毛新太 宫 涛(1)
钢筋混凝土池体结构裂缝和控制措施	胡小岩(3)
单层锅炉房内增层改建工程设计与施工	孙 涛(5)
大体积混凝土裂缝的控制	耿 娟(7)
天棚墙面冷凝水潮湿病害研究和防治	梁宏刚(9)
后张法预应力钢筋混凝土屋架预制	匡国冠(11)
浅谈建筑设计可靠度	商华春 王俊平(13)
砖混结构住宅楼地基下沉原因及防治	刘锦华(15)
外墙涂料的质量控制及常见病害的处理	许宝林(17)
浅谈旧房的扩建和抗震加固设计	兰 芳(19)
现浇钢筋混凝土楼板裂缝分析	李玲玲 吕继旺(21)
徐州区域房建设备病害状况及整治对策	晁岱勇(23)
浅析现浇混凝土板的加固方法	程 鹏(25)
浅谈内外墙涂料施工	陈 星(27)
碳纤维布加固技术的探索与应用	何 斌(29)

管 理

论新体制下铁路房建施工企业的可持续发展	何 东(31)
铁路房建生活单位改革中的纳税筹划问题初探	谢天雪 李 勇(33)
试述如何做好工程监理控制工作	张卫东(35)
房建单位管理向市场化转变的难点及对策	张忠仁(37)
论管修分开后的房建单位独立核算市场化运作	王述泰(39)
铁路房建单位改革发展初探	张云彪(41)
利用房建查勘管理系统进行整修管理的探讨	周金花(43)
寿命周期成本管理理论在大维修中的应用的探讨	陈奇会 郑 湘(46)
房建、生活系统改革问题的调查	李 强 张义侠(48)
如何做好项目管理中的成本控制	齐东亮(51)
从造价管理的角度谈施工企业效益最大化	谢 曦(53)
浅议建立权责明确的房建设备监管、运营体系	刘海恩(55)
探讨以项目管理的方式进行大维修工程施工质量的管理与控制	徐 砾(57)

供 暖

地板供暖技术的若干问题	沈 锋(59)
差压控制器在热水供热系统中的应用	张胜海(61)
关于改造锅炉清灰装置的尝试	刘成和 张晓静(63)

锅炉供暖的现状分析及节能技术措施	刘志军(65)
供热锅炉运行中的节能分析	周 俊 李湘江(67)
关于燃气锅炉检漏装置改进的实践	安德海(68)
常压热水锅炉常见故障及处理办法	刘亚平(70)

物 业

努力搞好老旧住宅小区的物业管理	陈 伟(72)
浅谈物业管理企业的创新之路	许 平 石俊华(74)
浅议铁路物业管理改革与发展模式	赵丕琴 张冬成(76)
加强物业管理,提高职工住房水平	陈超美 尤宝泉(78)
真诚服务与观念更新是解决铁路物业收费难的根本出路	王吉芬(81)
浅谈推进铁路住宅旧楼区物业管理的思路	马广智 张德刚 王素英(82)
不断提升铁路市政物业管理水平	全均安(84)

其 他

蒸汽型溴冷机制冷量影响因素的分析	李占武(87)
关于水泵变频运行中有关特性的图解分析	阎 波(91)
高层住宅楼地下水泵的隔振降噪处理	温双义 陈奇会(94)
供水管网漏水探测	王锡波 张大志(97)
信息技术在工程施工项目管理中的应用	吴 海(99)
浅谈房建系统在用电梯改造的必要性和注意事项	宫 涛 韩 建(101)
高层建筑室外雨水系统设计要点	冯卫萍(104)
废水处理 SBR 工艺运行时间周期的控制	卢克华(106)
铁路房建单位生产力布局调整后运营模式的思考	耿天军(108)

北京西站外墙干挂石材外墙装饰 修复工程中的几点思考

北 京 西 建 筑 段 毛新太
北京铁路局土地房产管理处 宫 涛

1 概 述

随着人们对环境质量要求的不断提高,越来越重视建筑物外墙装饰。石材以其华丽的美学特性,较大的声阻性,易保养和维护及能够制造通风幕墙系统等独特的优良品质,在饰面幕墙系统中的应用越来越广泛。干挂石材幕墙作为一种新型安装工艺,克服了石材传统湿贴方法的缺陷,在美观、耐久、不易变色及平整度上都达到了一个新的水平。

1.1 传统湿贴工艺的主要弊端

20 世纪 80 年代初,无论建筑物外墙,还是内墙的石材饰板安装,均采用墙面加钢筋网片,用铜丝固定板材,分层灌注水泥砂浆粘贴的旧工艺。该工艺用于外墙面有许多弊病:水泥砂浆粘贴板材后 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 析出(泛白霜)和出现水渍,使墙面石材变色,形成色差,污染墙面;由于温度变化等原因,易造成墙面空鼓、开裂、甚至脱落等质量通病。

1.2 干挂石材工艺的优点

干挂法不使用水泥等粘结剂,施工中及施工后无污染,墙面无泛白,可充分显示石材的华丽色彩。具体石材石板干挂法的主要优点有三:一是可以有效避免传统湿贴工艺出现的板材空鼓、开裂、脱落等现象,明显提高了建筑物的安全性和耐久性;二是可以完全避免传统湿贴工艺板面出现的泛白、变色等现象,有利于保持幕墙清洁美观;三是在一定程度上改善了施工人员的劳动条件,减轻了劳动强度,施工不受季节变化的影响也有助于加快工程进度。

石材干挂施工的工艺实施,打破了传统

的块料镶贴的局限性,为城市建设及建筑块料板材的使用开创了更广阔的前景,提高了建筑物的装饰效果和寿命。

2 北京西站外墙干挂石主要问题

2.1 北京西站外墙干挂石存在有严重的破损

北京西站建成于 1995 年底并于 1996 年 1 月 21 日开通,总的竣工面积 47 万 m^2 ,外墙采用干挂石材约 3 万 m^2 。北站房外墙石材破损严重,为此 2003 年 9 月 12 日北京西站地区管委会,向市政府上报了《关于北京西站主站房正立面石材破损严重亟待维修》的报告,经国家建筑质量监督检验中心进行鉴定,北京西站外墙石材幕墙面板裂缝及破损情况为严重,共破损 705 块。

2.2 北京西站外墙干挂石存在超规范的情况

北京西站外墙干挂石施工为 1995 年 8 ~ 9 月份期间,当时并没有外墙干挂石的施工规范。其固定系统采用的是钢销式固定方式,先将挂件用螺栓固定于墙体上,将托板与挂件固定,石材通过销钉与托板连接。挂件可使板材在小范围内作上下前后调节,保持板缝的均匀与板面的平整。由于板材的制造加工安装存在误差,除非石材元件和主要支撑结构遭受大的打击和破坏,否则在任一时刻,4 个销中只有 3 个起作用。其实在安装完工时有的石材板块已出现明显裂纹。

2001 年 6 月国家颁布了《金属与石材幕墙工程技术规范》(JGJ133—2001)。现场实际的现状与国家规范比较有以下问题:

(1)钢销式固定方式,只适用于高度不大于 20 m 的石材幕墙;单块面积不宜大于 1.0m^2 ;可在非抗震设计或 6 度、7 度抗震幕墙中应用。而北京西站外墙干挂石,二段、三段及主楼的高度均已超过 20 m 的高度,局部高度达到 60 m。

(2)根据规范,幕墙用硅酮结构密封胶粘结石材时,结构胶不应长期处于受力状态。北京西站外墙干挂石的窗檐、门口不方便采用钢销的地方有些采用了胶粘形式,处于长期受力状态,对安全非常不利。

(3)规范要求幕墙的防雨水渗漏设计应符合以下规定,采用无硅酮耐候密封胶设计时,必须有可靠的防风防雨措施,而北京西站的幕墙板缝暴露没有采取措施。

3 北京西站现状原因的初步分析

3.1 施工过程无据可依是造成现状与规范抵触的原因

前面曾经提到北京西站外墙干挂石存在有严重超规范的情况,造成的原因主要是当时没有规范要求,施工的工程作法没有标准,监理也缺少依据,属于失控状态凭经验施工。

3.2 外墙干挂石存在有严重破损的分析

国家建筑质量监督检验中心鉴定的结论是:北京西站外墙干挂石存在有严重的破损,其中装饰带有裂缝的小板块 343 块;有裂缝的大板块 47 块。从比例上来看基本上是为 7:1。从破损的表象看,大块的破损以人为和脱落居多,而小块受垂直力压裂为主,裂缝大多在上层挂件下方或底层销钉处,分析原因是因为挂件可使板材在小范围内做上下移动,导致力的传递所至。这个力在墙面上最薄弱的地方上的表象就是将装饰带压裂,使力得到释放(图 1)。

4 针对北京西站外墙干挂石主要问题所采取的措施

对北京西站干挂石幕墙出现的问题,我

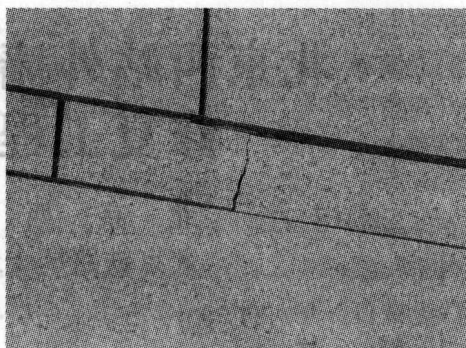


图 1 压碎的装饰带小板

单位制定了应急处理方案,近期处理方案和后期处理方案,分别采取不同的处理方法。应急处理方案是对危险部位进行围挡使行人和旅客离开墙面并保持一定的距离。近期处理方案是对北京西站外墙干挂石外墙 705 块石材进行更换,更换为与原有石材颜色相近的铝氟碳板,请有关专家依据现状提出施工方案。后期处理方案是对北京西站外墙干挂石外墙存在有严重的超规范的情况进行整改。

最终我们采取了近期处理方案,具体的施工工艺是:外架子搭设→仿石材铝板放样、编号→仿石材铝板加工订货→破损石材拆除→外墙面防水修补→挂件及龙骨安装→仿石材铝板安装→墙面清理→外架子拆除→场区清理。

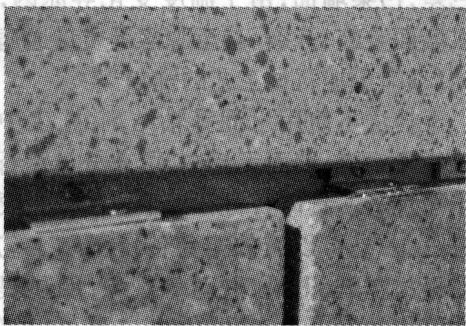


图 2 安装结点照片

具体的安装操作步骤:施工架子搭设完毕后由施工人员在对应破损石材干挂件处,采用无齿锯切断石材,露出石材销钉,再拆除石材:为保证原不锈钢挂件不松动,对销钉处进行焊接加固,在拆除石材位置上弹线标出

挂件位置,然后打眼固定不锈钢膨胀螺栓,并对局部墙面补做防水,施工中要求位置准确,螺栓孔处防水涂料封闭。固定铝龙骨连接件,经检查无误后拧紧螺栓固定,铝板板块安装前应检查龙骨是否位置准确,调整到位,安装时自上而下方向进行安装,每安装完一块即作相应调整、校正和固定,安装时检查板面垂直度、平整度,在安装面层材料时,铝板及其构件表面有不良影响的粘附物应及时清除,铝板施工安装完成后不应有变形、变色、污染,且与原有石材墙面持平。

5 对北京西站外墙干挂石今后整治的几点建议意见

5.1 北京西站外墙干挂石虽然处理了705块存在问题的石材,但问题并未得到根本解决,挂件小范围位移仍然存在,上面传下来的垂直力并未消除,在今后可能会出现新的石材裂缝现象,最有可能出现裂缝的地

方仍是装饰带上。建议将装饰带腰线取消,全部改造为铝板。

5.2 北京西站主站房门洞玻璃屋面下、二段、三段外墙干挂石是较高、较危险的地点,是旅客可以与墙面零距离接触的地方,也是外墙干挂石超规范的地点。北京西站日发送旅客有时多达十余万人,是人群密集的公共场所。若出现石材脱落,极易造成人员伤亡,且险情发生具有突发性和不可预见性。建议此三处改造为超薄型石材蜂窝板,从安全、美观来看,超薄型石材蜂窝板是取代传统笨重石材的最新产品。

5.3 根据规范规定幕墙在正常使用时,使用单位应每隔5年进行一次全面检查,每年至少应清洗一次。鉴于北京西站外墙干挂石现状,建议每年进行一次全面检查。各相关部门、车间、工区巡检人员应加强巡检发现问题及时报告、及时处理,使用单位应制订出切实可行的应急预案。

钢筋混凝土池体结构裂缝和控制措施

牡丹江铁路房产建筑段 胡小岩

钢筋混凝土池体在施工和使用过程中会出现许多不同形式不同程度的裂缝,这是一个相当普遍的现象,裂缝通常是贯穿的,其对构筑物的使用寿命和使用功能会产生很大的负面影响。钢筋混凝土池体的混凝土裂缝是建设工程中一个长时间困扰工程技术人员的难题,一直没有很好地解决。

根据调查,钢筋混凝土池体的裂缝主要由变形变化(温度、地基变形等)引起。在大体积混凝土施工中,由于水泥水化热,引起混凝土内部温度和温度应力剧烈变化,从而导致混凝土发生裂缝。控制混凝土浇筑块体因水化热引起的升温,混凝土浇筑块体的内外温差及降温速度是防止混凝土出现有害的温度裂缝的关键问题。通常采取温控施工技术,在大体积混凝土结构的设计中,混凝土材

料的选择配合比、设计、搅拌、运输、浇筑保温养护及施工过程中混凝土浇筑内部温度和温度应力的监测等环节,采取一系列的技术保障措施以防止钢筋混凝土池体产生结构裂缝,这是较为被动的。近几年,随着预应力技术在钢筋混凝土池体中的推广和应用,可以更好地控制钢筋混凝土池体结构裂缝的产生。

下面从几个方面阐述控制裂缝的措施。

1 设计措施

1.1 钢筋混凝土池体的混凝土强度不宜大于C35,如果设计强度过高,水泥用量过大,必然造成混凝土水化热过高,混凝土内部温度过高,使得混凝土内外温差加大,温度应力容易超过混凝土的抗拉强度,产生开裂。

1.2 在后浇带或伸缩缝两侧相对应的混凝土抗拉区域较大的部位,采用水平钢筋间距加密,从而限制收缩变形。大量实例证明,水平钢筋间距 150 ~ 200 mm 的混凝土墙体极易产生竖向裂缝。在两个构件配筋率相同的情况下,小直径钢筋可提高钢筋混凝土构件的极限抗拉变形能力。故建议混凝土墙体水平筋间距由 200 mm 缩短为 100 ~ 125 mm。

1.3 钢筋混凝土池体的基础及池壁除应满足承载力和构造要求外,还应增配承受因水化热引起的温度应力及控制裂缝开展的预应力筋或相应的构造筋,预应力筋均匀设置,构造筋应尽可能采用小直径小间距。

1.4 基础设置于岩石地基上时,宜在混凝土垫层上设置滑动层。

1.5 避免结构突变产生应力集中,转角和孔洞处增设构造加强筋。

1.6 钢筋混凝土池体底板不能设置永久变形缝时可采用后浇法和跳仓法来控制施工中的较大温差及收缩应力。

1.7 钢筋混凝土池体施工前应由工程技术人员对施工阶段大体积混凝土的温度应力及收缩力进行验算,制定温度控制施工的技术措施。

2 材料措施

2.1 尽量减少水泥用量,以降低混凝土浇筑块体的温度升高(设计单位同意)。

2.2 优先采用水化热低的矿渣水泥配制大体积混凝土。

2.3 采用 5 ~ 25 mm 颗粒级配的石子、中粗砂控制含泥量小于 1.5%。

2.4 掺和料及外加剂的使用,国内用的掺和料主要是指粉煤灰,它可以提高混凝土的和易性,改善混凝土的工作性能和可靠性,同时可代替水泥降低水化热;外加剂主要指减水剂、缓凝剂和膨胀剂,减水剂主要为减少拌和用水,节约水泥,从而降低水化热。

2.5 缓凝剂主要用在泵送混凝土上,为

了延缓混凝土的凝结时间,防止混凝土浇筑面出现层间隙缝,保障混凝土的防水、抗裂和整体强度;膨胀剂是为了防止初始裂缝。

3 施工措施

3.1 混凝土的浇筑方法可用分层连续浇筑或推移式连续浇筑,不得留施工缝,并应符合下列规定:

(1)混凝土的摊铺厚度应根据所有振捣器的作用深度及混凝土的和易性确定,当采用泵送混凝土时,混凝土的摊铺厚度不大于 60 mm,当采用非泵送混凝土时,混凝土的摊铺厚度不大于 400 mm。

(2)分层连续浇筑或推移式连续浇筑,其层间的间隔时间应尽量缩短,必须在前层混凝土初凝前将次层混凝土浇筑完毕,层间最长间隔时间不大于混凝土的初凝时间。

3.2 在条件允许时,尽可能采用现场搅拌,由于种种原因,商品混凝土运到现场后不能顺利泵送(混凝土坍落度小),为顺利泵送,有些操作人员向车内加水,易造成混凝土墙体裂缝,必须严禁这种操作。

3.3 池体施工采用分层浇筑混凝土时,水平施工缝的处理应符合下列规定:

(1)清除浇筑表面的浮浆、软弱混凝土层及松动的石子,并均匀露出粗骨料。

(2)上层混凝土浇筑前用压力水冲洗混凝土表面的污物,充分湿润,不得有积水。

(3)对非泵送及流动混凝土在浇筑混凝土时,应采取接浆措施。

3.4 混凝土的拌制、运输必须满足连续浇筑施工,尽量降低混凝土出罐温度等方面的要求,并应符合下列规定:

(1)在温度高的时候浇筑大体积混凝土,混凝土搅拌站宜对砂石骨料采取各种降温措施。

(2)当采用泵送混凝土时,混凝土的运输宜采用混凝土搅拌运输车,车的数量应满足混凝土连续浇筑的要求,采用地泵混凝土时,应对运输管采取遮阳淋水等方法降温。

3.5 在混凝土浇筑过程中,应及时清除混凝土表面的泌水。

3.6 在钢筋混凝土池体施工中先进行底板混凝土施工,待底板达到一定强度后再进行池壁施工。底板在地下的砂土层中,温度变化相对较小;而池壁大部分凸现于地面之上,温差变化比底板温差变化大的多,池壁的冷缩量大于底板的冷缩量,此时在池壁中产生拉应力,在底板中产生压应力。

3.7 缩短底板与池壁混凝土浇筑的时间差,减小底板壁板的温度、湿度差异,及早注水进行满水试验,这样可使池体底板、壁板应力调整、变形、裂缝趋于稳定状态。

3.8 混凝土浇筑完毕后,应及时按温度技术措施的要求进行保温养护,并应符合下列规定:

(1)保温养护措施应使混凝土浇筑块体内外的温度及降温速度满足温控指标。

(2)保温养护的持续时间应根据温度应力(包括混凝土的收缩产生的应力)加以控制,确定不得少于 15 d。保温覆盖层的拆除应分层逐步进行。

(3)在保温养护过程中,应保持混凝土表面的湿润。保温养护是大体积混凝土施工的关键环节,其目的主要是降低大体积混凝土浇筑块体的内外温度差值,降低块体的相互约束应力,降低大体积混凝土浇筑块体的降温速度,充分利用混凝土的抗拉强度,以提高混凝土块体的承受外约束应力的抗裂能力,达到防止或控制温度裂缝的目的,同时,

养护过程中保持良好的湿度和抗风条件,使混凝土在良好的环境下养护。技术人员需根据确定的温控指标的要求,来确定大体积混凝土浇筑后的养护措施,应从以下几方面考虑:

①塑料薄膜草袋可作为保温材料覆盖混凝土和模板,在寒冷季节可搭设挡风保温棚,覆盖层的厚度应根据温控指标的要求计算。

②对 +0.00 以下的部位,应及时回填土, +0.00 以上的部分及时加以覆盖。

③在拆模后应采取预防寒潮袭击、突然降温和剧烈干燥等措施。

3.9 延迟木模拆除时间,加强养护,木模可比正常拆模延迟一周。采用塑料膜覆盖或采用挂麻袋淋水养护方法。

3.10 对已出现的裂缝,可采用环氧树脂两面修补,先用高标号水泥砂浆沿裂缝压抹一遍,再用环氧树脂涂刷两道。压抹、涂刷宽度为 150 mm。

钢筋混凝土水池裂缝出现的原因是由多种情况造成的,有设计带有的缺陷、有原材料配合比和外加剂掺量不符合要求,有施工振捣及后期养生等管理不善产生的,同时亦有由于混凝土温度收缩应力和混凝土干缩变形应力影响引起的混凝土裂缝。只有在建设项目管理工作中不断地对比分析探讨产生裂缝的原因,总结经验,进而采取相应的对策,才能避免或减少钢筋混凝土薄壁结构裂缝的出现,才能建造出好的优质工程项目。

单层锅炉房内增层改建工程设计施工

铁道部直属房产建筑处 孙 涛

随着人们环保意识的不断提高,旧有燃煤锅炉房面临向燃气锅炉房改造的趋势。燃气锅炉房设备所占面积远远小于燃煤锅炉房,在保证锅炉房正常使用及安全的前提下,在锅炉房内部进行增层改建不仅能做到合理

的利用空间,还能带来一定的经济效益。

锅炉房加层系新旧房屋的结合,既不同于新建建筑也不同于旧有建筑,既有新建建筑特点又有旧有建筑特点,所以在进行锅炉房加层的抗震鉴定和抗震设计时,不能简单

套用抗震鉴定和抗震设计规范。以往由于采用的标准不同,有的很不合理,造成加层后新旧两部分抗震能力相差悬殊,有的抗震能力过低,刚进行过加层就需进行抗震加固;有的抗震能力过高,造成很大的浪费。目前又无统一的房屋加层抗震鉴定和抗震设计标准可以遵循,因此研究探讨加层抗震鉴定和抗震设计应当执行什么规范标准,采用什么依据是非常重要的,也是提高加层房屋抗震设计的一个急需明确解决的问题。

1 改建工程设计要点

改建设计比新建设计复杂,因为一方面改建后要符合新的使用功能,并具有相对的完整性;另一方面还要使原有结构尽可能不被破坏,并尽量利用原有结构,达到节约的目的。

1.1 收集原始资料

改建设计前,应认真收集原有设计、施工及使用后的有关资料,包括原有地质勘察资料,设计施工图、竣工图,基础开挖后的验槽资料,建筑物地下管线布置情况,建筑物沉降观察记录,建筑物维修检查记录等。在查阅资料基础上,应到现场实地勘察,检查结构的完好程度,有无裂缝等破坏情况,必要时应对地质情况、构件强度等进行检测,以正确判断建筑物的实际工作状况。

1.2 结构受力体系

在单层锅炉房内增层改建,主要是利用其内部高大空间的有利条件,增加层数可视锅炉房空间高度和实际需要而定。增层部分的结构受力体系宜和原锅炉房结构受力体系分开设置,新的增层结构成为一个完整的受力体系,结构受力明确,保证使用安全。

当原锅炉房结构承受荷载较大,而新的增层结构荷重较小时,也可对原受力结构和基础适当加固后,将新结构荷重直接加到原结构上。

1.3 基础设计

当增层结构受力体系独立设置时,增层

部分的基础须与原锅炉房基础分开设置,单独承受增层部分传来的荷重。新基础的埋深不宜超过原基础,宜和原基础相同。当增层部分层数较多或荷重较大时,亦可采取加固地基的形式,以避免挖土深度过深或基础底面积做得过大而造成施工困难。

(1) 新基础应力取值

原锅炉房经过多年工作,有了一定沉降值后已进入稳定状态。改建为民用建筑后,取消了行车荷载,则基础荷载相应减少,故一般不会再继续沉降。为避免新的增层结构的基础沉降值过大,基础应力的取值应小于原基础的应力值,其减小幅度可在 10% ~ 30% 之间(土质较差者宜取值)。

(2) 新老基础的相互影响

基础设计中,当新老基础间距较小时,应考虑其相互影响,必要时可适当增加基础间距,尽量减少相互影响。

(3) 新基础沉降计算

控制新基础的沉降值,减少新老基础间的沉降差,是基础设计中的关键。在考虑上述两方面的因素后,算出的基础沉降值如偏大,应适当调整基础底面积,或对基础下土层进行适当加固,以减小其沉降值。

1.4 构造及消防设计

(1) 新基础如在靠近原基础处作悬挑处理时,设计中应提出构造措施以保证悬挑结构正常受力,防止由于施工失误造成挑梁直接搁置于原基础上,造成原基础不均匀沉降。

(2) 增层楼面与原锅炉房的柱、梁、墙等结构应作分离处理,其间隙可取 60 ~ 70 mm,既满足抗震需要,又满足沉降需要,缝隙用泡沫塑料板填嵌,以保证各自受力,避免相互影响。边沿处宜设翻边沿子,以免冲洗地面时污水流入下面。

(3) 原锅炉房进行增层改建后,使用人数大为增加,应考虑增设安全疏散楼梯。若室内难以安排,应在山墙处增设疏散楼梯,并按消防要求设置消防栓等。

2 施工注意事项

2.1 基础挖土时应防止超挖,当需进行抽水处理时,应尽可能保持原基础土层中的水位稳定,防止因水位突然下降而造成原基础不均匀沉降。

当新基础在原基础附近作悬挑处理时,施工中应作认真的技术交底,以确保悬挑部分与原基础之间留有一定空隙。

2.2 对原锅炉房结构不得随意进行剔凿,如削弱断面、焊接钢筋及铁件等。特别值

得注意的是,不得破坏锅炉房的屋盖及柱间支撑系统,不得在屋架及支撑系统上搭设脚手架或悬挂起重设备等重物。

2.3 对原锅炉房的局部损伤部位,如裂缝、剥落、锈蚀等,应进行精心修补。涉及结构性问题,应与设计单位商定好修补方案后再行施工。

锅炉房加层也存在一些不利因素,如旧房屋部分已使用多年,新旧部分连接整体性差,加层部分最好采用与新建建筑相同的设计标准,不但安全可靠,也经济合理。

大体积混凝土裂缝的控制

郑州房屋修建中心 耿 娟

1 概 述

《混凝土结构工程施工及验收规范》中规定建筑物的基础最小边尺寸在1~3m范围内就属大体积混凝土。

大体积混凝土结构的截面尺寸较大,裂缝一般在混凝土浇筑短期内形成,此时设计荷载尚未作用于结构上,因此由外荷载引起裂缝的可能性很小。但由于水泥的水化作用是放热反应,大体积混凝土自身又具有一定的保温性能,因此其内部温升幅度较其表层的温升幅度要大得多,而在混凝土升温峰值过后的降温过程中,内部降温速度又比其表层慢得多,在这些过程中,混凝土各部分的温度变形及由于其相互约束及外界约束的作用而在混凝土内产生温度应力,一旦温度应力超过混凝土所能承受的极限拉力值时,混凝土就会出现裂缝。

大体积混凝土结构的施工应十分慎重,否则易出现质量事故,造成不必要的损失。组织大体积混凝土结构施工,在模板、钢筋和混凝土工程方面有许多技术问题要逐个解决。下面着重介绍大体积混凝土的裂缝控制。

2 裂缝产生的原因

大体积混凝土结构裂缝的发生是由多种因素引起的,主要有:

2.1 水泥水化热的影响

水泥水化过程中放出大量热量,且主要集中在浇筑后的7d左右,使混凝土内部温度升高(可达70℃左右,甚至更高)。尤其对于大体积混凝土来讲,这种现象更加严重。因为混凝土内部和表面的散热条件不同,因此混凝土中心温度很高,这样就会形成温度梯度,使混凝土内部产生压应力,表面产生拉应力,当拉应力超过混凝土的极限抗拉强度时混凝土表面就会产生裂缝。

2.2 混凝土收缩的影响

混凝土在空气中硬结时体积减小的现象称为混凝土收缩。混凝土在不受外力情况下的这种自发变形,受到外部约束时(支承条件、钢筋等),将在混凝土中产生拉应力,使得混凝土开裂。引起混凝土的裂缝主要有塑性收缩、干燥收缩和温度收缩等三种。在硬化初期主要是水泥水化凝固结硬过程中产生的体积变化,后期主要是混凝土内部自由水分蒸发而引起的干缩变形。

2.3 温湿度变化的影响

大体积混凝土结构在施工期间,外界气温的变化对大体积混凝土裂缝的产生有很大的影响。混凝土内部温度是由浇筑温度、水泥水化热的绝热温升和结构的散热温度等各种温度叠加而成的。浇筑温度与外界气温有着直接关系,外界气温愈高,混凝土的浇筑温度也就愈高;如果外界温度降低则又会增加大体积混凝土的内外温差。如果外界温度下降过快,则会造成很大的温度应力,从而引发混凝土的开裂。另外湿度对混凝土的裂缝也有很大的影响,湿度降低会加速混凝土的干缩,也会导致混凝土裂缝的产生。

2.4 其他因素的影响

建筑物基础的不均匀沉降也会产生裂缝,这种裂缝会随着基础沉降而不断增大,待地基下沉稳定后,将不会变化。混凝土配合比不良会造成混凝土塑性沉降裂缝,一般是混凝土配合比中,粗骨料级配不连续,砂率及水灰比不当所造成的裂缝。骨料中含有与碱起化学作用的活性矿物成分,如含微晶氧化硅、二氧化硅和碳酸盐的骨料;水泥的含碱量过高;环境温、湿度的影响;外加剂含碱量大等,均会造成混凝土裂缝。

3 防止产生裂缝的措施

大体积混凝土的裂缝破坏了结构的整体性、耐久性、防水性,危害严重,必须加以控制。大体积混凝土开裂主要是水化热引起的,所以采用适当措施控制混凝土温度升高和温度变化速度,在一定范围内,就可避免出现裂缝。这些措施包含了混凝土施工的全过程,包括选择混凝土组成材料、施工安排、浇筑前后降低混凝土温差的措施和保温保湿养护等。

3.1 优选混凝土各种原材料

(1)水泥的选择。大体积混凝土产生裂缝的主要原因就是水泥水化过程中释放了大量的热量。因此在大体积混凝土施工中应尽量使用低水化热的矿渣硅酸盐水泥、火山灰

水泥,并在保证混凝土设计强度等级前提下,适当降低水灰比,减少水泥用量,提高混凝土硬化后的体积稳定性。

(2)骨料的选择。选择粗骨料时,可根据施工条件,尽量选用粒径较大、质量优良、级配良好的石子。可以减少用水量,相应减少水泥用量,还可以减小混凝土的收缩和泌水现象。选择细骨料时,采用平均粒径较大的中粗砂,从而降低混凝土的干缩,减少水化热量,对混凝土的裂缝控制有重要作用。

(3)掺加外加料和外加剂。掺加适量粉煤灰,可减少水泥用量,达到降低水化热的目的,掺量不能大于30%。掺加适量的减水剂,可有效增加混凝土的流动性,增强混凝土的强度,降低水化热,延缓水化热释放速度。

3.2 设计优化措施

(1)精心设计混凝土配合比。在保证混凝土强度的前提下,应尽可能地降低混凝土的单位用水量,采用“三低(低砂率、低坍落度、低水胶比)二掺(掺高效减水剂和高性能引气剂)一高(高粉煤灰掺量)”的设计准则,生产出高强、高韧性、中弹、低热和高极拉值的抗裂混凝土。

(2)增配构造筋提高抗裂性能。配筋应采用小直径、小间距。

(3)避免结构突变产生应力集中,在易产生应力集中的薄弱环节采取加强措施。

3.3 施工控制措施

(1)控制混凝土入模温度。入模温度的高低,与出机温度密切相关,另外还与运输工具、运距、转运次数、施工气候等有关。在温度较高的情况下进行施工,对堆在露天的砂石用布覆盖,以减少阳光对其的辐射,同时对浇筑前的砂石用冷水降温。在搅拌过程中向混凝土中添加冰水。如果是在冬季进行施工,因为要防止早期混凝土被冻问题,所以要求混凝土浇筑时应该具有较高的浇筑温度。在浇筑混凝土以前还应该对基础及新混凝土接触的冷壁用蒸汽预热,对原材料应视气温高低进行加热。

(2)严格控制混凝土浇筑速度,一次浇筑的混凝土不可过高、过厚,以保证混凝土温度均匀上升。保证振捣密实,严格控制振捣时间、移动距离和插入深度,严防漏振及过振。

(3)混凝土温度控制、监测与养护。为降低大体积混凝土的水化热,在混凝土的内部预埋冷却水管通入循环水,将混凝土内部热量带出,进行人工导热。为能够较准确地测量出混凝土内部温度,在混凝土中预埋测温管,用水银温度计测温。上下层温差控制在 $15^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ 之内。根据各测点的温度,可及时绘制出混凝土内部温度变化曲线,对照混凝土理论计算值,分析存在的问题,有的放矢地采取相应的技术措施。混凝土养护。混凝土养护分为保温法和保湿法,是大体积混凝土施工中的关键工作。主要是保持适宜的温度和湿度,以便控制混凝土的内外温差,促进混凝土强度的正常发展及防止裂缝的产生和发展。

从混凝土浇筑完成到终凝这段时间的养护对混凝土而言十分重要。混凝土浇筑完毕后,在其顶面及时加以覆盖,要求覆盖严密,

并经常检查覆盖保湿效果。其主要作用有二:一是蓄水保温,防止表面水分蒸发和抵抗受太阳辐射与刮风时温度骤变,二是保持内外温差的稳定。

(4)健全施工组织管理。在制订技术措施和质量控制措施的同时,还需落实组织指挥系统,逐级进行技术交底,做到层层落实,确保顺利实施。

4 结束语

对于混凝土裂缝,应以预防为主,为此需要精心设计、施工,掌握其基本知识,并根据实际采取有效措施,使施工质量得到保证。以上各项技术措施并不是孤立的,而是相互联系、相互制约的,设计和施工中必须结合实际、全面考虑、合理采用,以便起到良好的效果。

实践证明,在优化配合比设计,改善施工工艺,提高施工质量,做好温度监测工作及加强养护等方面采取有效技术措施,坚持严谨的施工组织管理,完全可以控制大体积混凝土温度裂缝和施工裂缝的发生。

天棚墙面冷凝水潮湿病害研究和防治

合肥铁建实业有限公司 梁宏刚

天棚和墙面潮湿原因很多,常见原因是屋面防水层漏水引起的,这也是建筑上房屋的通病。

2003年12月,合肥市铜北小区11栋601住户发现天棚墙角处潮湿并发生霉变。维修部门对屋面防水层及时进行了维修,但次年冬季又发生了天棚墙角处潮湿现象。经调查认定产生墙面潮湿的原因不是屋面漏雨而是墙面冷凝水引起的。

1 冷凝水产生原因

在一定的温度下,湿度越大,说明空气越接近饱和,气温与露点差值越小,空气中水气

只要略加冷却就能从未饱和达到饱和状态,潮湿的空气遇到冷的温度达到饱和点后就会在物体表面凝结成冷凝水。

对于一栋房屋,外围结构内表面大面积结露凝水可能性不大,结露大部分会出现在金属窗框和玻璃表面、墙角、墙面、天棚等可能出现冷桥的位置附近。在对该住户的调查发现产生室内湿度原因是冬季做饭、烧水、取暖产生水蒸气增湿所至。在冬季住户为了保温,门窗紧闭,潮湿的空气只能在室内循环,遇到低温的墙面就会在墙面冷凝成水珠。由于两个卧室墙面三面朝外,且天棚下有混凝土圈梁,墙角处均有构造柱,在寒冷冬季,

特别是在下雪后结冰,室内外温差较大,在卧室墙面产生了冷凝水。

2 冷凝水分布规律

2.1 构造因素

从天棚墙面潮湿部位看,墙角和天棚墙面交接处潮湿相对严重,霉变也最为严重,这与房屋结构的构造特点有关。房屋建筑不同材料的热传导系数是不一样的。混凝土的导热系数大约为 $1.51 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,砖砌体的导热系数大约为 $0.81 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,混凝土的导热系数比砖要大得多。该房为砖混结构,屋面板底为钢筋混凝土圈梁,墙角有钢筋混凝土构造柱,在寒冷的季节,室内外温差较大时,混凝土会很快把室内热量传到室外,从而产生冷桥。未经断热处理的结构或构件将热量导走的速度比周围的区域和桥内侧表面都快,因此它的温度较低。冷桥效应使室内混凝土表面和周围的温度比其他砖墙面温度要低,室内潮湿气体会首先在混凝土表面及其周围凝结成水珠,从而引起墙面、墙角和天棚潮湿。该住户房屋潮湿主要部位在墙角和板底周围。

2.2 施工原因

导热系数与的介质密度呈线性关系,即密度增加,导热系数呈线性上升。室内粉刷层既有装饰作用也有保温作用,内墙粉刷原设计为混合砂浆,要求厚度 20 mm ,有一定的保温作用。但施工中往往由于管理不善,没有能够严格按照规范和设计要求,粉刷层也就不能达到应有的保温效果。对该住户墙面粉刷层查看时发现,墙面粉刷层标号普遍较大,厚度不均匀,潮湿严重的地方粉刷层厚度只有 1 cm ,这也是造成墙面潮湿的一个重要原因。

2.3 使用因素

冬季天气寒冷,气候干燥,取暖中经常烧开水,使室内湿度会不断加大,直至饱和,给冷凝水产生提供了湿度条件。为了防止室内温度流失,长期关闭门窗,使室内外缺少空气

流通,潮湿的空气只能在室内循环,遇到有圈梁和构造柱的墙角、天棚墙面交接处等温度相对较低的部位凝露而产生冷凝水。

3 冷凝水潮湿危害

房屋室内表面发生结露的冷凝水会给室内环境带来负面的影响,给居住者的生活带来不便。一方面潮湿的墙面增加了导热系数,会大大降低墙面的保温节能效果,加速室内热能流失速度;另一方面也会破坏室内装饰效果,使粉刷层污染、起泡,影响使用。长时间的结露还会滋生霉菌发生霉变,对居住者的健康造成有害的影响。

4 冷凝水潮湿的防治措施

通过分析找出冷凝水产生原因、分布规律和严重危害,采取措施如下:

4.1 构造措施

根据最新节能设计规范,合肥气候特征:Ⅲ(B)区,分区指标是 $2000 > \text{HDD}18 > 1000$, $150 < \text{CDD}26 < 300$,气候特征夏季热,冬季冷。在房屋设计中考虑当地气候条件,在外墙与屋面容易产生的冷桥部位均应进行保温处理,以保证冬季冷桥部位的内表面温度在室内空气设计温、湿度条件下不低于露点温度,避免结露形成冷凝水。具体措施要求:①应避免混凝土构件直接裸露而产生冷桥效应;②降低维护结构介质的热传导系数,增加介质热阻,减少温度传导速度,达到保温节能要求,从而达到有效预防措施。

4.2 保温防护措施

在容易产生冷桥效应的部位进行必要保温防护处理措施,阻断冷桥的产生条件。方法主要有:①采用保温砂浆进行保温防护措施。在做内外墙粉刷时,在容易产生冷桥效应的混凝土表面用保温砂浆粉刷,减小墙面温度损失,从而降低产生冷凝水的条件,达到预防目的;②内外墙面装饰,在墙面容易形成冷桥的混凝土部位加设聚苯保温板,可有效隔绝温度直接通过混凝土流失,避免冷桥效

应产生,达到预防产生冷凝水目的。

4.3 保持室内空气干燥

对于类似铜北小区 11 栋 602 住户容易产生冷凝水的房屋,应经常保持室内干燥,阻断冷凝水形成条件。

4.4 加强室内外通风,保证内外空气湿度基本平衡

住房在冬季使用中不能一味进行保暖,而忽视通风,经常通风既能更新鲜空气,也

能调节室内外湿度和温差,从而能够降低室内湿度,保持室内干燥,这是消除产生冷凝水的有效方法。同时由于空气得到及时流通,也可预防霉菌滋生繁殖,有效防止墙面霉变。

通过对以上情况的分析研究,我们对墙面潮湿引起的原因有了一个深入的了解和认识,解决了问题,扩展了知识面,为我们今后房建设备管理积累了宝贵的经验。

后张法预应力钢筋混凝土屋架预制

怀化铁路房建物业有限责任公司 匡国冠

1 工程概况

本文结合对原怀化车辆段轮轴车间改造工程后张法预应力钢筋混凝土屋架预制工程的施工实践,谈谈我们的一些做法。该项目为排架结构,24 m 跨屋架 17 榀,柱距 6 m,工期分二期进行,一期有 10 榀,二期为 7 榀,在车间平面现场叠放预制,一期共制作 3 个胎膜。选用 $2 \times 4 \phi 12.7$ 和 $2 \times 5 \phi 12.7$ 钢绞线作为预应力筋。下面重点谈谈预应力屋架制作工艺和质量控制。

2 张拉前控制

2.1 审查设计图纸、组织图纸会审

(1) 预应力筋、锚具的选择

设计选用钢绞线,两端均为夹片锚固、两端张拉方案,用等强度的钢绞线和质量优良、便于操作的 AYM13-4 和 AYM13-5 的夹片锚。

(2) 张拉端锚固区保护方案的选择

采用预应力筋必须全长密封,锚具端部采取防锈措施,再用混凝土保护的规范做法,并在金属表面涂以防水涂料,然后用混凝土封堵。

2.2 地膜处理及质量控制

处理原则是在保证地膜强度的前提下,

控制其下沉以防止上面的预制构件因不均匀下沉而断裂。因本工程是叠放预制,且每一榀的重量达 15 t,四榀重 60 t,为此除采取了夯实地基外,还在地膜下加打一排木桩来控制构件下沉。在施工过程中进行了实测,测得整个构件最大沉降差为 2 mm,在 24 m 混凝土构件最大挠度范围之内。

2.3 施工队伍的选择

在招标的资格审查中,要求承包单位有过类似工程的施工经历。

2.4 审核施工方案

(1) 审查组织措施就是要审查其质量保证系统,看是否建立和健全质量管理机构,坚持质量三检制,并针对工程具体情况进行岗前培训。

(2) 技术措施要求详细具体,要有为保证工程质量而制定的预控措施,工艺流程图详细可行,预应力筋下料长度、伸长值、控制应力等计算正确,预应力筋编束图、张拉顺序正确可行,并有出现异常情况的处理措施,原材料、半成品进场检验、存放符合标准规定,采用设备适当,选用千斤顶,轻型电动油泵,本工程选用 YC200 型张拉式千斤顶 2 台、ZB2 $\times$ 2-500 推车式电动油泵。

2.5 原材料、半成品的质量控制

2.6 施工设备的质量检查及控制