

文章编号:1009-6825(2005)10-0035-02

混凝土结构构件的裂缝处理

郝耀斌

摘要:介绍了混凝土结构构件裂缝的成因、类别、等级的评定,阐述了裂缝的修补方法和材料的选择,从而提高结构和构件的安全度,延长结构的使用寿命,保证正常的使用要求。

关键词:裂缝,压力灌浆,混凝土结构构件

中图分类号:TU375.1

文献标识码:A

混凝土工程由于材料、施工质量问题及其他原因,出现各种病害和缺陷,暴露于混凝土外表面,如露筋、露石、蜂窝、麻面、掉角剥落、腐蚀、钢筋锈蚀和裂缝等等,出现于混凝土内部,如孔洞、缝隙、疏松夹层和混凝土碳化等等,在混凝土和钢筋混凝土结构中,无论出现哪种病害和缺陷都是十分有害的,往往因为缺陷的存在而大大降低结构的承载力,影响结构的耐久性,因此,对已出现的各类缺陷必须进一步查清缺陷的部位、范围、大小、性质,必要时可用一些检测手段验证,以便采取有效的措施进行处理。钢筋混凝土构件的裂缝是固体材料中某种不连续的现象,是由材料内部的初始缺陷、微裂扩展引起的,混凝土结构的裂缝一般是不可避免的,是一个普遍的技术问题。

1 裂缝的分析

1.1 裂缝的成因^[1,2]

1)由于静荷载和动荷载的应力(包括次应力)所引起的裂缝,这种裂缝属于受力性裂缝,也称为结构性裂缝,主要是由于结构承载力不够引起的,是强度不足的征兆,也是破坏开始的特征,潜藏着结构的危险性。造成这种裂缝的主要原因是构件受荷超载,构件刚度或强度不足,构造不当或施工质量欠佳等。

2)由于变形而引起的裂缝,这种裂缝属于非受力性裂缝,也称非结构性裂缝,主要是由于结构构件内部自身应力形成的。造成这种裂缝的主要原因是混凝土收缩、温度变形、地基不均匀沉降等。

在工程实践中,非结构性裂缝居多,可根据结构的耐久性和使用方面的要求,采取修补措施,而结构性裂缝可根据裂缝的形式和裂缝原因的分析,采取加固补强措施。

1.2 裂缝的类别

一种是静止裂缝,也叫死缝,这种裂缝的开展已基本稳定;另一种裂缝是活动裂缝,也叫不稳定裂缝或活缝,这种裂缝处于继续开展状况。在处理裂缝时,应根据裂缝的类别选择不同的灌浆材料,静止裂缝宜采用具有一定弹性的灌浆材料;活动裂缝应在分析并控制裂缝开展使其稳定后,方可进行修补处理,如裂缝开展不能控制,则应采取相应的措施,限制结构变形,裂缝宜采用柔性材料进行处理。

1.3 裂缝等级的评定

根据结构或构件所处的环境、工作条件、构件类别和裂缝的宽度按照国家有关工业厂房和民用建筑可靠性鉴定标准划分裂缝等级,一般分为 a_s 、 b_s 、 c_s 三个等级,凡是评定为 a_s 、 b_s 两级的裂缝仍属于基本上满足设计要求,可不必采取处理措施,但为了满足使用上的要求防止钢筋锈蚀、提高构件的耐久性,也应对裂缝进行处理;评定为 c_s 级的裂缝属于不适于继续承载的裂缝,除必

须对裂缝进行修补处理外,还应采取相应的加固补强措施,确保结构安全可靠。

2 裂缝的修补

根据对裂缝情况的了解和裂缝产生原因的分析,可确定裂缝的修补方法和修补材料的选择,混凝土构件裂缝的修补方法主要有三种:

2.1 表面处理法

适用于修补稳定裂缝,同时裂缝宽度较细、较浅(宽度大于0.3 mm)。当表面裂缝不多时,可在裂缝处用水冲洗,然后涂刷水泥净浆或将混凝土表面清洗干净并干燥后涂刷环氧树脂、沥青、油漆等;当表面有较多裂缝时,可在沿裂缝附近用钢丝刷刷净再用压力水清洗并湿润后,用1:(1~2)水泥砂浆抹平或在表面刷洗干净待干燥后涂抹2 mm~3 mm厚的环氧树脂水泥。对于有防水抗渗漏要求的迎水面,可在混凝土表面刷洗干净并干燥后,粘贴2层~3层环氧树脂玻璃布或橡胶沥青棉纸等以封闭裂缝。

2.2 凿槽填充法

适用于修补中等宽度的混凝土裂缝,裂缝宽度大于0.3 mm,修补时应沿裂缝用机械开槽或手工剔凿,凿成“V”型或“U”型,槽宽和槽深可根据裂缝深度和有利于封缝来确定。“V”型槽适合树脂类的填充料,其宽度和深度一般为30 mm~50 mm;“U”型槽适合于水泥砂浆的填充料,其上口宽度一般为60 mm~80 mm。凿槽时先沿裂缝打开,再向两侧加宽,然后用钢丝刷和压缩空气将混凝土碎屑粉尘清除干净。

1)当裂缝为稳定裂缝时,可采用普通水泥、微膨胀水泥或树脂砂浆等刚性材料填充。采用水泥砂浆填充材料时,结合面应提前洒水湿润,填充后做好养护工作,确保砂浆与槽边混凝土的粘结质量;采用环氧树脂、环氧胶泥、聚酸乙烯乳液等树脂类的材料时,结合面应进行干燥处理,可采用喷灯烘干或自然晾干。

2)当裂缝为活动裂缝时,可采用丙烯酸树脂、硅酸脂、聚硫化物、合成橡胶等弹性材料填充密封,这种凿槽的槽口要大一些,以适应裂缝活动的需要,槽口两侧应凿毛,以增加混凝土和密封材料的粘结力,槽底平整光滑,并设隔离层,使弹性封闭的材料不直接与混凝土粘结,避免密封材料被拉裂,隔离层可用油毡、金属片、聚乙烯片等制成,槽口截面一般为矩形,槽口宽度至少应为裂缝预计张开量的约4倍~6倍,以免过分挤压。

2.3 压力灌浆法

用压送设备将浆液灌入混凝土内部,浆液凝结、硬化后对构件裂缝起粘合、封闭和补强作用,恢复构件使用功能,提高耐久性。混凝土裂缝灌浆有水泥灌浆和化学灌浆两种方法。

1)水泥灌浆法:适用于处理较宽的稳定裂缝,一般裂缝宽度

收稿日期:2005-01-19

作者简介:郝耀斌(1967-),男,1990年毕业于山西省建筑工程学校工民建专业,助工,山西国辰建设工程勘察设计院有限公司,山西 阳泉 045000

文章编号:1009-6825(2005)10-0036-02

混凝土结构实体钢筋检测的研究

刘 超

摘 要:阐述了混凝土结构实体钢筋检测方面的检测原理,介绍了 ZBL-R620 混凝土钢筋检测仪在对钢筋混凝土构件实际检测过程中的应用,以利检测工作的进一步探索研究。

关键词:钢筋定位,保护层厚度,混凝土钢筋检测仪

中图分类号:TU375.03

文献标识码:A

钢筋是混凝土结构中最重要元素之一,它直接决定了结构的抗压、抗剪、抗震、抗冲击性能,影响结构的安全性和耐久性。2002 年 4 月颁布的混凝土结构施工质量验收规范,对工程的梁、板类构件的保护层厚度检测提出了明确要求;另外在对旧有结构进行评估、改造过程中对内部的钢筋分布(数量、规格、保护层厚度)也需进行现场检测。面对大量的检测需求,长治市建筑工程质量安全监督站先后购置了两台混凝土钢筋检测仪,一台瑞士产的 PROFOMETER4 型钢筋扫描仪,一台北京智博联科技有限公司产的 ZBL-R620 型混凝土钢筋检测仪。如何快速准确地进行检测,是面临的需要探索研究的课题之一。目前主要有两种钢筋检测方法:1)利用电磁波波动原理的雷达检测;2)利用电磁感应原理的钢筋检测仪检测。前一种方法由于设备较为昂贵、定量性较差,应用面较小;目前国内外广泛使用电磁感应原理进行检测,现在对该方法及存在的问题进行探讨。

1 检测原理

大于 1 mm 时才能较好地保证灌浆质量。

纯水泥浆液是由水泥和水搅拌而成,一般采用硅酸盐水泥,强度等级不宜低于 42.5。为了得到密实、高强、耐久性和水泥结石,应尽可能使用小水灰比的水泥稠浆,水泥浆的浓度可根据裂缝宽度和设备条件确定,一般水灰比在 0.7~1.1 之间。

为了改变水泥浆液的易沉性,可在浆液中掺入适量的外加剂,一般采用聚乙烯醇或水玻璃,为了取得好的灌浆效果可在浆液中加入适量的微膨胀剂、硅粉、减水剂或其他添加剂,用以改善水泥浆液的性能,水泥浆液的配合比应先进行试配,并检验其抗压、抗拉、抗剪强度。

2)化学灌浆法:适用于较细的混凝土裂缝,裂缝宽度不小于 0.3 mm 时宜采用。

混凝土结构裂缝修补用的化学灌浆材料应符合以下要求:浆液的粘结度小,可靠性好;浆液固化后的收缩性小,抗渗性好;浆液固化后的抗压、抗拉强度高,有较高的粘结强度;浆液固化时间可以调节,灌浆工艺简便;灌浆应为无毒或低浓度材料。在工程应用时浆液应进行试配,其可靠性和固化时间应满足设计、施工要求。用于结构补强的化学灌浆材料,目前常用的主要是环氧树脂

仪器通过传感器在被测结构内部局部范围发射电磁场,同时接收在发射电磁场内金属介质产生的感生电磁场,并转换为电信号,主机系统实时分析处理数字化的电信号,从而判定钢筋位置、保护层厚度和钢筋直径。

1.1 钢筋位置和保护层厚度测量

当传感器位于被测钢筋正上方时接收信号值最大,因此通过检测传感器在被测钢筋上方移动时接收信号的峰值点而判断钢筋位置。信号峰值检测只有在接收信号上升越过峰值点并开始出现下降趋势的时候才能够判断,所以钢筋位置的自动判定是在传感器越过了钢筋正上方后才发生,这就是所谓的“滞后效应”。

如果传感器处于钢筋正上方,由 $E = f[D, x, y]$ 可知:

$$E = f[D, y] \quad (1)$$

$E = f[D, x, y]$ 中 $x = 0$ 时:

因此,当已知钢筋直径 D 时,由信号值 E 的大小可以检测出被测钢筋的保护层厚度 H :

脂和甲基丙烯酸酯类灌浆材料。

环氧树脂灌浆材料,具有化学稳定性好、可以在常温条件下固化、收缩率小(约 2%),粘结力强,具有良好物理力学性能,抗拉强度不小于 5 N/mm²,抗压强度不小于 60 N/mm²,与混凝土粘结力不小于 25 N/mm²。

甲基丙烯酸酯(甲凝)灌浆材料,粘度小,可灌性好,浆液粘度比水低得多,能灌入 0.05 mm 细微裂缝,在 0.2 MPa~0.3 MPa 压力,浆液可渗入混凝土内 4 m~6 m 深,物理性能好,耐腐蚀性、耐老化等均好,抗压强度为 60 N/mm²~80 N/mm²,粘结抗拉强度为 1 N/mm²~2 N/mm²,在低温(-40℃)能固化,不脆不软,不受气温影响,但固化后体积缩小约 5%~10%。

环氧树脂和甲基丙烯酸酯类灌浆材料的组成原材料质量均应符合有关规定和要求。

参考文献:

- [1] 范建洲. 浅谈混凝土裂缝缺陷[J]. 山西建筑, 2001(4): 20-21.
- [2] 朱宝新. 混凝土构件裂缝的出现与防治[J]. 山西建筑, 2002(6): 19-20.

Split treatment of concrete structure parts

HAO Yao-bin

Abstract: It introduces cause, classification & class evaluation of cause of concrete structure parts and illustrates repairing method of split & selection of materials so as to increase safety of structure & parts, to prolong using period of structure and to guarantee normal using requirements.

Key words: split, concrete structure parts, pressure grout

收稿日期:2005-01-20

作者简介:刘 超(1976-),男,2000年毕业于太原理工大学建筑工程专业,助工,长治市建筑工程质量安全监督站,山西 长治 046011