

Application of Partition Airbag in Concrete Engineering

Zhegao Xia Xiaoyu Zhou

Chongqing Yulin Construction Engineering Co., Ltd., Chongqing, 401120, China

Abstract

In housing construction projects, when continuously pouring different strength grades of concrete in the beam and column joint area, steel wire mesh is often used as a separation measure for different strength concretes. However, the traditional steel wire mesh is difficult to construct in actual operation, the efficiency is low, and the concrete interception effect is not good. The paper introduces a new type of concrete stubble blocking tool, and uses actual cases to carry out economic analysis.

Keywords

partition airbag; node area; concrete stubble

隔断气囊在混凝土工程中的应用

夏哲高 周小裕

重庆御临建筑工程有限公司, 中国 · 重庆 401120

摘要

在房屋建筑工程中梁、柱节点区域连续浇筑不同强度等级的混凝土时, 常采用钢丝网作为不同强度混凝土的分隔措施。但传统的钢丝网在实际操作中施工难度大、效率低, 且混凝土拦截效果不佳。论文介绍了一种新型混凝土拦截工具, 并利用实际案例进行了经济性分析。

关键词

隔断气囊; 节点区域; 混凝土拦截

1 引言

在房屋建筑工程中特别是高层建筑, 其底部墙、柱的混凝土设计强度等级往往高于梁、板的混凝土设计强度, 而工程中为方便施工、节约施工周期, 常常将墙、柱、梁、板构件的混凝土进行连续浇筑。《混凝土结构工程施工规范》中明确要求“柱、墙混凝土设计强度比梁、板混凝土设计强度高两个等级及以上时, 应在交界区域采取分隔措施; 分隔位置应在低强度等级的构件中, 且距高强度等级构件边缘不应小于 500mm”。在传统项目中, 梁、柱节点混凝土交界区域常采用钢丝网作为分隔措施。传统的钢丝网固定方式对梁中部的高强混凝土可以进行有效拦截, 但对梁两侧及梁底部的拦截效果较差, 从而导致高强混凝土有一定的流失。在实际施工过程中往往存在梁钢筋数量较多、梁侧模板提前封闭、梁截面较高等不利因素, 大大增加了钢丝网的安装难度, 不仅降低了安装效率, 而且无法保证施工质量, 同时钢丝网

未能有效固定将进一步加大高强混凝土的流失。更有甚者因此而不采取分隔措施直接浇筑混凝土, 该做法不仅将造成高强混凝土大量的流失浪费, 同时无法保证节点区域的施工质量, 存在较大的安全隐患。

2 隔断气囊材料特性

隔断气囊是采用 PVC (Polyvinyl chloride) 夹网布制作而成一种圆柱型柔性气模, 气模顶部设有气嘴, 可以对气囊进行快速的充气和放气操作^[1]。

聚氯乙烯 (PVC) 是氯乙烯单体 (vinyl chloride monomer) 在利用氧化物等引发剂, 通过加入稳定剂、润滑剂、增塑剂、填料等经过开炼、塑化形成的制品^[2]。PVC 有一定的热稳定性, 其在 80℃ 左右时开始熔融, 110℃~120℃ 时开始分解放出 HCl 分子, 随着温度的升高制品的颜色逐渐变深。PVC 有较好的机械性能, 其拉伸强度 58MPa 左右。而 PVC 夹网布是在两层 PVC 压延膜中间加一层高强度涤纶或锦纶经过加温加压复合而成的, 具有不易燃性、高强度、耐寒耐高温以及优良的几何稳定性^[3]。

【作者简介】夏哲高 (1990-), 男, 中国四川遂宁人, 硕士, 工程师, 从事建筑施工研究。

3 隔断气囊在建筑工程中的应用

3.1 隔断气囊工作原理

将未充气的气囊竖向安放在纵向钢筋之间、纵向钢筋与梁侧面模板之间，充气后的气囊利用其柔软性和膨胀性可将钢筋之间的间隙及保护层的空隙填塞密实。

隔断气囊安放的位置应符合规范要求及设计要求，其距高强度等级构件边缘的距离不应小于 500mm 和梁截面高度的最大值，如图 1 所示。隔断气囊安放在横向箍筋前，因箍筋与纵向钢筋之间进行了绑扎，在浇筑混凝土时其侧向力将通过气囊传递到箍筋上，因此气囊不需要进行特殊的固定，利用其本身的膨胀性及箍筋就可以确保气囊在施工过程中不会发生位移。

3.2 隔断气囊的选型原则

因隔断气囊安装在梁横向断面的空隙中，为确保混凝土的拦截效果，应使气囊与气囊之间紧密贴合，从而填充整个构件截面，故隔断气囊的直径应大于纵向钢筋的间距 20mm(钢筋直径大于 20mm 时,该数值应取钢筋直径)以上。隔断气囊的高度应根据构件的截面高度进行选择，选择过小则混凝土拦截不充分，过大则造成材料浪费，因此拦截气囊的高度宜比构件截面高 250mm 左右。隔断气囊厚度通常为 0.6~0.9mm，气囊厚度越厚，其周转使用次数越多。

当施工范围较大时应尽量减少气囊的型号尺寸，将尺寸相差小的气囊统一为同一种型号，同时不同型号的气囊可以用不同的颜色进行区分，以便于施工人员快速识别，提高施工效率，并且可以避免施工现场误用。常见的隔断气囊直径有 60mm、80mm、100mm、120mm 等尺寸，高度有 800mm、1000mm、1200mm、1500mm 等尺寸。

3.3 隔断气囊施工

首先应确定隔断气囊的型号和数量。统计分析施工范围内梁的截面高度、纵向钢筋数量、直径及间距，从而确定

隔断气囊的型号尺寸。

梁钢筋绑扎时应将扎丝朝梁纵向方向绑扎，以避免扎丝对气囊造成损坏。钢筋绑扎完成后，在梁横截面的空隙中安放未充气的气囊，安放好后使用小型空气压缩机对气囊充气使之将梁断面填塞密实。然后浇筑梁、柱节点高强度等级混凝土，梁、板低强度混凝土应在高强度混凝土初凝前进行浇筑，浇筑前将气囊中气体放出使之收缩并与高强度混凝土脱离，随即将其拔出，从而实现梁、柱节点高强度混凝土与梁、板低强度混凝土的临时隔断。气囊经清理后可在下一楼层或流水段中继续使用，经项目实践发现隔断气囊可周转约 45 次，单次损耗率约 3%。

4 经济效益分析

某高层建筑共 27 层，层高为 3m，其标准层建筑面积为 547m²。该建筑墙、柱构件混凝土设计强度等级如表 1 所示，梁、板构件混凝土设计强度等级均为 C30，其中墙、柱混凝土强度等级与梁、板混凝土强度等级相差 2 个等级及以上的共有 13 层。

表 1 墙、柱构件混凝土设计强度分布表

楼层	1F	2-4F	5-7F	8-10F	11-13F	14-16F	17-27F
墙柱混凝土强度等级	C60	C55	C50	C45	C40	C35	C30
材料单价 (元/m ³)	583	539	510	485	461	442	427

经统计分析该建筑标准层共需 452 个隔断气囊，具体型号及采购单价详见表 2。考虑隔断气囊的周转及损耗，则气囊使用一层的均摊成本为 192.45 元。隔断气囊的充气、放气操作非常便捷，整个标准层仅需 2 名工人便可完成，人工费按 180 元/(天·人)计，则单层人工费为 360 元，总费用为 552.45 元。

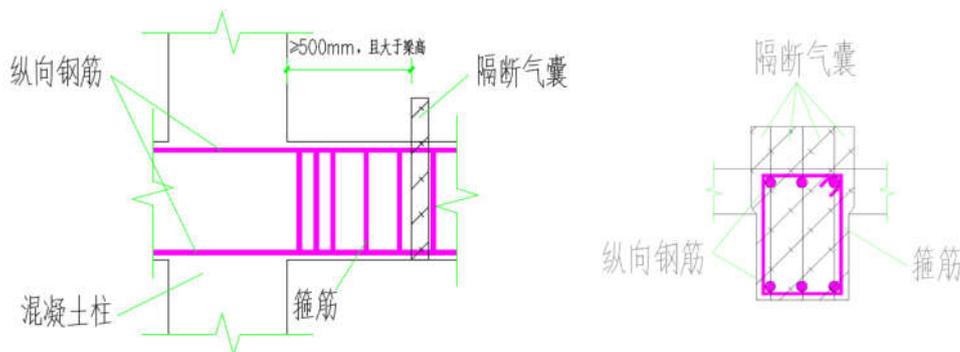


图 1 隔断气囊安装示意图

表2 隔断气囊型号及单价统计表

序号	型号	单价(元/个)	数量	小计
1	60X800	18	272	3240
2	60X1000	19	180	5168
合计			452	8408

标准层若采用传统的钢丝网安装,则需要钢丝网 20m^2 左右,钢丝网每平方成本为1.6元,故材料费为32元。因钢丝网的安装效率低,单层需要5个工日才能完成,则单层人工费为900元,总费用为932元。

隔断气囊拦截混凝土时是竖向拦截,而采用钢丝网时是 45° 拦截,因而隔断气囊可节约一定的高强度混凝土,实践发现采用隔断气囊拦截时该建筑一层楼可节约 1.1m^3 高强度混凝土。混凝土强度等级相差越大时,混凝土材料费节约越多,经计算该建筑混凝土共可节约费用487.3元。

综上所述该建筑采用隔断气囊拦截比采用钢丝网拦截共可节约5421.45元。

5 结语

隔断气囊操作简单,降低了施工人员的施工难度,便于现场实施;可有效控制高强混凝土的流失,减少了材料的浪费。同时与传统钢丝网拦截对比,使用隔断气囊拦截具有明显的经济效益,但更为重要的是隔断气囊可有效解决梁、柱节点不同强度等级混凝土的施工质量问题。在对工程质量及成本要求不断提高的环境下,隔断气囊在混凝土工程中的应用将会越来越广泛^[4]。

参考文献

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部.混凝土结构工程施工规范[M].北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [2] 林试沛.聚录乙烯塑料配方设计指南[M].北京:化学工业出版社材料科学与工程出版中心,2002.
- [3] 王晓萌.热稳定体系研究及其对PVC综合性能的影响[D].北京:北京化工大学,2017.
- [4] 潘明选.耐热抗冲PVC材料的制备、结构与性能[D].武汉:武汉理工大学,2010.

(上接第68页)

第七,评定,在零件坐标系1号下:评定点⑩的坐标值,“X”的值为基距B,“Z”的值为刀高M;“Z”轴与直线⑦的夹角为压力角C,与直线⑨的夹角为非工作面压力角I;点⑩与点⑪的距离为刀顶宽度E;“Y”轴与直线⑫的夹角为顶刃后角K。这样基本完成了万能量具无法完成的检测任务^[2]。

粗铣齿外刀具、粗铣齿内刀具、精铣齿外刀具的检测方法基本一样。

误差分析:误差分为系统误差和随机误差。在同一量的多次测量过程中,每个测量值的误差以不可预知方式变化,但就总体而言却服从一定统计规律的测量误差称为随机误差。通过实验和计算,随机误差是很小的和可控的。

系统误差包括测量装置误差、环境误差、方法(或理论)误差和人员误差等。测量装置误差是固定的: $\pm(0.003+L/300)\text{mm}$,由于铣齿刀尺寸大都是50mm以内的,这个误差最大为 $\pm 0.0032\text{mm}$;环境误差可控,暂不讨论;人员误差,编程自动测量,可以忽略不计;方法(或理论)误差大小是否可控是测量铣齿刀的方法可行与否的关键,我

们重点讨论该误差^[3]。

4 结语

方法(或理论)误差:利用三坐标仪测量铣齿刀的误差主要发生在采集两条压力角直线时。压力角直线是过安装刀盘中心轴线的平面与铣齿刀上的阿基米德螺旋面的相交线,正常情况下,即为铣齿刀平面①和③的对称平面⑤与阿基米德螺旋面的相交线。实际工作中采集该线上的点时,不容易全都采集在交线上,这就造成测量误差。通过对误差的分析,利用三坐标仪测量准双曲面锥齿轮铣齿刀具的方法是可行的。通过实践,该方法也是可行的。

参考文献

- [1] 杨兴育.HFT小轴交角准双曲面齿轮几何设计与啮合特性分析[D].重庆:重庆大学,2020.
- [2] 张婧.准双曲面齿轮螺旋变半展成数控成形理论与方法研究[D].天津:天津大学,2012.
- [3] 杜进辅.摆线齿准双曲面齿轮齿面啮合性能分析及设计技术研究[D].西安:西北工业大学,2015.