

# 建筑工程结构实体检测中钢筋保护层厚度检测技术的应用研究

杨伟辉

(广州市从化区建筑工程质量监督检测室, 广东 广州 510000)

**摘要** 钢筋是最为重要的建筑材料, 是保证建筑稳定性以及安全性的关键, 因此需要强化其监督管理。在开展建筑工程施工建设的过程中, 工作人员需要意识到建筑工程结构实体检测的重要性, 并明确工作内容。本文从建筑工程实体检测的角度出发, 以广东省某工程为案例, 围绕钢筋保护层厚度检测技术的应用进行探究, 剖析技术应用以及注意事项等, 以期为相似工程的开展提供经验与支持。

**关键词** 建筑工程; 实体检测; 钢筋保护层厚度; 检测技术

中图分类号: TU74

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)09-0124-03

在传统观念的影响下, 施工企业并未重视钢筋保护层的检测工作, 这也在很大程度上对建筑工程质量造成了不良影响, 导致建筑工程质量无法满足工程项目的要求, 同时也很容易导致建筑工程出现裂缝等不良情况, 降低建筑工程的安全性以及稳定性, 对使用者的人身财产安全造成安全风险。针对此情况, 本文提出应在建筑工程建设施工过程中, 将钢筋保护层厚度作为主体结构检测项目之一, 并利用现有的技术进行检测、把控, 以此保证建筑质量满足工程项目要求, 同时也保障了施工企业的经济效益以及社会效益。

## 1 工程项目概况

本文在进行研究的过程中, 将广东省一处建筑工程作为案例, 以此为基础开展分析与讨论。某建筑工程位于广东省, 计划建设一处大型住宅小区, 此建筑工程位于城市中心区域, 工程总占地面积为 53 450 m<sup>2</sup>, 总建筑面积约为 152 800 m<sup>2</sup>。此建筑工程包括高层建筑以及多层建筑两种建筑形式, 高层建筑地上为 24 层、多层建筑地上 6 层, 同时为满足居民日常停车需求, 在住宅校内建设地下车库, 并预留部分区域用于设备设施的储存。本次建筑工程概算投资为 66 246.88 万元, 建安工程费为 48 097.73 万元, 占总投资的 85.18%, 建筑密度为 39.4%, 绿地率 45.9%, 设计使用年限为 70 年。由于此项目大部分为高层建筑, 其本身存在较强的特殊性, 同时对钢筋混凝土提出了更高的要求, 其安全等级需要达到 2 级, 抗震等级为 3 级。因此, 本次住宅建筑整体结构采用框架剪力墙结构, 以保证建筑工程的安全性以及稳定性。

在正式施工之前, 工作人员按照设计图纸以及施工方案搭设样板间, 并对样板间搭设全过程进行管理, 样板间拆模装饰后梁板出现大面积钢筋锈痕以及裂缝等情况, 随后施工人员、管理人员以及设计人员针对此情况进行讨论, 对产生的数据参数进行整理与统计, 并利用 BIM 技术进行建模模拟, 对可能导致出现的钢筋锈痕、裂缝等因素进行分析, 通过模拟可知施工工艺以及施工方案等不存在问题, 由此推断建筑材料或施工过程存在漏洞, 随后对建筑材料进行验证、核对证书、合格证书等。工作人员针对此进行验证, 发现混凝土抗压强度、混凝土氯离子含量均满足设计要求, 但现场未使用的钢筋材料锈迹严重, 钢筋保护层垫块质量低劣。为保证建设施工满足工程要求, 此时工作人员采用钢筋保护层厚度检测技术, 对施工过程中钢筋保护层厚度进行检测。具体如何应用钢筋保护层厚度检测技术, 下文将进行深入的研究与分析。

## 2 钢筋保护层厚度检测前准备工作

本次建筑工程在正式开展施工建设之前, 对样板间进行钢筋保护层检测, 并做好一系列的准备工作, 以此保证后续施工的顺利进行, 保证检测的规范性。首先, 工作人员对钢筋扫描仪进行检查, 明确其性能条件以及运行情况, 并对其电量进行检测, 保证电量的充足性, 同时也需要保证开关性能良好, 保证可以正常开启与关闭。其次, 需要对校准构件进行校准检测, 以此保证校准的精准性, 若存在精准性不满足需求、不达标的情况, 此时工作人员需要进行讨论, 明确出现此类问题的原因, 并及时进行处理。再次, 需

要对扫描仪进行标定处理,在进行处理的过程中,工作人员需要对钢筋扫描仪与金属物之间的距离进行严格控制,以此保证标定过程中扫描仪始终处于零点状态。同时,在进行检测之前,需要按照本次工程建设的设计图纸提前设定钢筋直径、箍筋间距等基本参数,并保证其与实际直径之间偏差保持在合理范围内<sup>[1]</sup>。最后,工作人员需要提前对施工现场进行布点,由于本次建筑工程存在一定量的隐蔽性检测,为了降低对建筑结构强度与刚度造成不良影响,因此并未选择局部破损法。此外,在进行钢筋保护层检测的过程中,还需要做好图纸分析以及检测流程设计,以此保证后续检测工作的顺利进行。

### 3 钢筋保护层检测测线布控

在应用钢筋保护层厚度检测技术时,相关工作人员需分析建筑工程施工建设的实际情况,根据设计图纸明确设计要点内容以及工程结构的重点区域,并在垂直于受力钢筋的位置布控测线,为检测提供扫描方向,通过此种方式,工作人员可以明确钢筋的具体位置,并判断钢筋保护层的实际情况,以此提升钢筋保护层检测质量<sup>[2]</sup>。在实际开展检测的过程中,存在钢筋与测线平衡的情况,针对此种情况,可以通过预扫描初步判断钢筋的大致走向,以此降低外部环境因素对检测精准性造成的不良影响,保证可以更为精准地测量钢筋的具体情况。在针对建筑工程梁板结构进行测线布控的过程中需要根据相邻钢筋的间距进行布控,进而保证后续钢筋保护层检测工作的顺利进行,同时也可以保证检测数据的可靠性以及精准性。

### 4 明确抽象样比例

针对本次建筑工程来说,工作人员需要对建筑工程图纸以及施工方案进行分析,并明确当前行业标准与规范,以此为基础开展钢筋保护层检测工作。同时,为进一步提升检测的精准性,保证检测部位分布的均匀性,检测区域需要避开加密区。在检测过程中,应对同一钢筋同一处检测 2 次,读取的 2 个保护层厚度值相差不大于 1 mm 时,取二次检测数据的平均值为保护层厚度值,精确至 1 mm;相差大于 1 mm 时,则该次检测数据无效,并应查明原因,在该处重新进行 2 次检测,仍不符合规定时,应该更换钢筋扫描仪进行检测或采用直接去进行检测<sup>[3]</sup>。

在实际开展钢筋保护层检测之前,需要明确钢筋保护层检测抽样比例,具体抽样比例如表 1 所示。

在对梁构件的钢筋保护层进行检测的过程中,需

要从纵向受力钢筋为入手点,此时应对全部纵向受力钢筋混凝土保护层厚度进行检测;对选定的板类构件,应抽取不少于 6 根纵向受力钢筋的保护层厚度进行检验。

表 1 抽样比例

检测部位	抽样比例	检测数量	备注
非悬挑梁板构件	2%	≥5	/
悬挑梁构件	5%	<10	需要对全部悬挑梁板构件进行检测
悬挑板构件	10%	<20	需要对全部悬挑板构件进行检测

在对梁构件进行检测的过程中,将监测点布置在梁底跨度中心区域以及 1/4 ~ 3/4 范围的区域内。在对楼板等构件进行钢筋保护层检测的过程中,将检测点布置在底部的位置,且检测点需要靠近整体钢筋长度的中心区域,同时,在进行检测的过程中,还需要强化底排受力钢筋的检测强度,进一步提升检测质量。

### 5 钢筋保护层厚度检测

在设定钢筋直径的过程中,如有争议时,为保证设定的可靠性,需要将钢筋轴向作为参照,将相邻区域内具体可控性特点的钢筋作为最优选择,随后利用取样称量法或者直接法对钢筋直径进行检测,明确实际钢筋情况,或者真实的数据参数<sup>[4]</sup>。

从当前钢筋保护层检测的实际情况来看,当前钢筋保护层检测工作的开展有两种检测方法,即非破损法以及局部破损法。在实际开展钢筋保护层检测的过程中,可以单独使用一种检测方法,也可以使用两种方法共同进行钢筋保护层检测。此时在进行检测的过程中,可以先应用非破损法进行检测,随后应用局部破损法对检测数据进行校准,进一步提升检测数据的精准性以及可靠性,此种方式可以将检测误差控制在 1 mm 的范围以内。在实际开展钢筋保护层检测之前,需要明确检测方法,并做好检测部位的表面清洁工作,保证表面的整洁性以及平整性,需要注意的一点是,在进行检测的过程中,需要避开既有金属预埋件。本次建筑工程存在装饰面层,因此在开展检测工作之前,需要对构件或者结构进行全面清理工作,随后用钢筋扫描仪开展钢筋保护层检测工作,以此保证检测数据的精准性以及可靠性<sup>[5]</sup>。此外,在实际开展钢筋保护层检测工作的过程中,也可以应用剔凿或者钻孔的方式,辅助开展钢筋保护层检测工作,此时需要保证既有钢筋的完整性,采用空心钻头钻孔或剔凿

去除钢筋外层混凝土直至被测钢筋直径方向完全暴露，且沿钢筋长度方向不宜小于2倍钢筋直径；采用游标卡尺测量钢筋外轮廓至混凝土表面最小距离。

从我国当前钢筋保护层厚度检测工作来看，我国针对钢筋保护层检测进行了深入的研究与分析，制定了更为完善的检测标准，并针对各类检测构件制定对应的标准以及误差范围。在对纵向受力钢筋进行保护层检测的过程中，需要注意以下两项内容：（1）对梁构件钢筋保护层进行检测的过程中，需要控制其误差在-7~+10 mm的范围内；（2）对板构件钢筋保护层进行检测的过程中，需要控制其误差在-5~+8 mm的范围内。

在完成钢筋保护层检测之后，当检测合格率大于90%，则说明本次钢筋保护层厚度满足建筑工程质量需求；若检测合格率在80%~90%的范围内，那么此时需要重新进行抽样检测，抽样比例与第一次抽样比例

相同，主要是检测数量；完成两次检测之后再重新评定，检测合格率之和大于90%，那么也可判定本次钢筋保护层厚度满足建筑工程需求。需要注意的是，每次抽样检验结果中不合格点的最大偏差均不应大于《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）附录E.0.4条规定允许偏差的1.5倍。

## 6 钢筋保护层厚度检测结果

每个构件探测钢筋保护层2~6个点，该样板间共探测10个构件共36个测点，其中梁类16点，合格率为81.3%。板类30点，合格率为83.3%，其中一个点超最大允许偏差的1.5倍。详情见表2结构实体钢筋保护层厚度原始记录。

## 7 结束语

在进行建筑工程施工建设的过程中，选用合格的钢筋材料尤为重要，为了进一步保证钢筋质量，保证

表2 结构实体钢筋保护层厚度原始记录

序号	构件名称及检测部位(轴线)	环境类别	强度等级	设计要求(mm)	钢筋直径(mm)	梁测试面主筋数	实测值(mm)						检测点数	合格点数	合格率(%)	
							1	2	3	4	5	6				
1	屋面梁 1-2×B	-	C30	20	8	3	25	(20)	23							梁类
2	屋面梁 2×A-B			20	8	4	28	25	26	23						
3	屋面梁 2-3×B			20	8	3	21	26	23			16	13	81.3%		
4	屋面梁 2-3×C			20	8	3	26	25	(18)							
5	屋面梁 2-4×B			20	8	3	22	(19)	23							板类
6	屋面板			15			15	12	10	13	15	11				
7	屋面板 1-2×A-B			15			10	12	10	(9)	(9)	10	30	25	83.3%	
8	屋面板 3-4×A-B			15			(8)	10	12	13	15	10				
9	屋面板 1-2×B-C			15			11	12	(7)	10	(9)	13				说明：板类中不合格点的最大偏差超规定的1.5倍
10	屋面板 2-3×B-C			15			13	10	11	12	10	13				

建筑工程的安全性以及稳定性，混凝土浇筑前，需要做好钢筋的绑扎、固定、验筋工作；混凝土浇筑后，需要及时做好钢筋保护层厚度检测工作；在实际开展钢筋保护层检测的过程中，需要做好检测前准备工作以及测线布控工作，随后明确抽样比例，选用科学有效的检测技术，为后续检测工作的开展提供保障，提升检测数据的准确性以及可靠性。

## 参考文献：

[1] 贾谢芳. 建筑工程实体检测中钢筋保护层检测技术

分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(02): 63-66.

[2] 石周兵. 建筑工程实体检测中的钢筋保护层检测技术[J]. 建材发展导向, 2023, 21(11): 52-54.

[3] 张伟. 钢筋保护层检测技术在建筑工程实体检测中的运用探析[J]. 安徽建筑, 2022, 29(09): 152-153, 172.

[4] 朱海良, 张杰, 李新春. 关于结构实体钢筋保护层厚度检测结果代表性, 检测结论科学准确性的探讨[J]. 重庆建筑, 2023, 22(09): 71-73.

[5] 李孔荡. 钢筋保护层厚度检测精度的影响因素[J]. 新材料·新装饰, 2022, 04(14): 142-144.