

# 结构计算中混凝土构件超筋问题解决方法探讨

王晓春

常州市武进建筑设计院有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i1.2859

**[摘要]** 结构计算时,混凝土构件的超筋问题是设计人员绕不过去的坎,本文从构件的受力原理出发,结合规范,就超筋问题的解决展开探讨分析,希望能够对大家具有一定的参考借鉴价值。

**[关键词]** 混凝土构件; 超筋; 结构计算

## 前言

超筋是一种通俗说法,其本质是混凝土构件承受的内力(轴力、弯矩、剪力和扭矩)超出了构件的承载能力。如何解决超筋问题,不同的结构设计师有不同的方法,有的能很快就解决问题,有的则需要反复试算才能解决。要想快速有效的解决超筋问题,一定要从规范源头出发,围绕构件的受力特性,找到关键点后采取针对性的措施予以解决。

## 1 超筋问题解决的步骤

解决超筋问题的第一步是查看构件因何原因超筋,可在计算软件中点击相应构件,得到超筋的文本信息。以一常见的梁超筋为例,如图1所示:

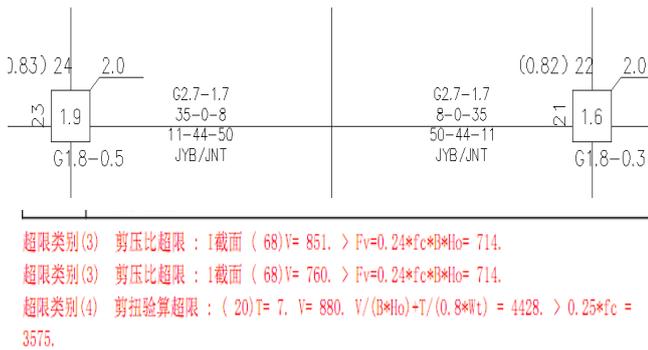


图1 框架梁受剪超筋及剪扭超筋

检查这根超筋梁的文本信息,发现原因有两种,分别为受剪超筋和剪扭超筋,但扭矩较小不起控制作用。再查看该构件的标准工况下内力图,发现以竖向荷载控制。找到根源后,就可以着手采取相应措施。超筋问题的解决一般有以下几种方法,如表1所示:

表1 超筋问题解决方法

调整方法	目的	措施
抗	提高构件截面承载力	提高材料强度,加大构件截面等
放	利用钢筋混凝土构件的特殊性,限制截面承载力	梁端点铰,连梁刚度折减等
	通过改变施工顺序,减小释放因变形差等造成的构件内力	设后浇带,设伸缩缝等
导	改变力的流向,减小超筋处构件承担的力	调整结构布置

具体采取何种措施,通常需根据超筋原因,结合建筑等相关专业要求,采取符合实际情况的方法。

## 2 调整方法之“抗”

“抗”是结构设计师最常用的方法,但如何“抗”也有讲究,比如同样

是加大截面,加高和加宽在不同情况下效率就不一样。

以图1所示超筋构件为例,对于受剪超筋,查《混凝土结构设计规范》第6.3.1条,发现梁的截面受剪条件与宽度及高度都成正比,采取加宽或加高效率都是一样的。但加高截面可以同时提高梁的线刚度,在竖向力控制的情况下可有效降低构件配筋,故在建筑允许的情况下可优先考虑加高方式。

而对于剪扭超筋,查《混凝土结构设计规范》第6.4.1条,发现扭矩起主导作用时,其与构件的截面受扭塑性抵抗矩有关,该抵抗矩与梁高度呈一次方关系,而与宽度呈二次方关系,显然对于扭矩为主的剪扭超筋,加宽梁的宽度比高度来的更有效。

另外对以竖向荷载控制的构件,采取加高的方式一般是有效的。但对于水平力控制的构件,采取加高截面的方法往往随着刚度的增加,导致相应的水平力也急剧增加,内力增加的幅度经常大于承载力增加的幅度,此时采取加宽的方式显然比加高更有效。

所以当采取“抗”的方式时,应结合构件超筋的规范依据和受力特点,采取效率较高的方式来处理,而不是一味的加强。

## 3 调整方法之“放”

实际工程中,“抗”并不是万能的,比如构件截面的加大或加宽往往受到建筑功能限制,个别构件的材料强度提高也会增加施工和采购难度。如果说“抗”是加法,那么“放”就是减法,在有些情况下,减法比加法还有效。

如常见的剪力墙连梁超筋,一般是由于水平力原因超筋。此时采取加高截面的方式往往解决不了问题,加宽又受到剪力墙宽度的限制,从而无法以“抗”的方式予以解决。此时如果结构整体刚度有富裕,那么可以转换思路,用“放”的方式,把梁高度减小,连梁的内力降幅比承载力的降幅来的要大,超筋问题可以迎刃而解。

另外钢筋混凝土是一种比较特殊的材料,钢筋混凝土构件的刚度不只取决于混凝土材料强度和构件截面大小,还与受拉区的钢筋数量有关,当钢筋受拉屈服时,钢筋混凝土构件的刚度即达到上限。模型调整中经常利用这一点,比如连梁刚度折减,就是利用钢筋混凝土材料的特殊性,用折减刚度的方式来解决超筋问题,类似的还有次梁端部点铰。

工程设计中,“放”还有很多种处理方式,比如在主楼和裙房之间设置沉降后浇带释放变形差内力,超长结构设置温度后浇带设防施工阶段的收缩应力等。

## 4 调整方法之“导”

“抗”与“放”基本都是在构件自身层面上解决问题,属于头疼医头脚疼医脚。有经验的结构设计师,有时通过构件之间的关联性,用头疼医脚的方式来解决。这就是本文所说的“导”,即通过调整结构布置,把该构件承担的内力传导到别处构件。

# 浅析施工原因造成的地下室防水工程质量通病和防治措施

许彬

连云港市赣榆区住房和城乡建设局

DOI:10.32629/btr.v3i1.2826

**[摘要]** 地下室防水工程质量的高低不仅关系到地下室的有效使用,同时关系到建筑物整体安全性及使用寿命。通过总结近些年建筑工程中所显现的地下室防水工程质量通病,可以看出产生此种状况的主要原因在于工程设计不合理。同时在建设过程中采用较多质量不过关的原料、施工及监理人员责任缺失、施工水平不高、细节处理粗糙等原因均是造成地下室防水工程质量低下的因素。本文从各个角度分析了其中存在的问题,并提出了相应的防治措施。

**[关键词]** 地下室防水工程; 质量通病; 防治措施

随着我国经济的持续进步,建筑行业迎来了发展的黄金期。由于在施工过程中对防水工程重视不足,从而致使一系列室内渗漏等情况,严重影响了建筑物的正常使用。其中地下室渗漏对人们的生活及安全影响最大,并且关系到建筑物的使用年限。另外由于各地气候条件差异性较大,且防水材料类型较多,加之施工技术水平参差不齐,质量管控措施也不尽相同,因此使得地下室防水工程出现了各种形式的质量问题,应依据建筑物所表现出的实际情况,选择最为合理的防水施工方案。

## 1 造成地下室防水工程渗漏的主要原因

### 1.1 混凝土构件自身的缺陷造成渗漏

地下室防水工程主要依靠混凝土的密实度抵消地下水的侵蚀,但由于施工技术不过关或混凝土构件质量问题等原因极易产生各种形式的渗漏。混凝土在施工过程中因操作不当造成如蜂窝、孔洞等质量问题从而产生地下室渗水情况。另外混凝土结构的施工缝处较易产生渗漏现象,造成此种渗漏的主要原因有如下几点:施工缝留设位置不佳;未能及时清理施工缝造成新旧混凝土不能很好融合;钢筋密度过大,致使混凝土捣实困难。预埋件部位产生渗漏的原因主要有预埋件密度过大、预埋件周边混凝土紧密度差、混凝土凝结前因各种原因产生预埋件松动、管道出现裂缝等。另外由于地下室进行后浇带处理时采取的施工方式不合适及外墙螺栓眼位置不佳均会造成一定的渗漏。

### 1.2 卷材防水施工引起的渗漏

在进行地下室底板卷材防水施工时,受到底板结构的影响,使得施工没有做到位;在含有地下水的底板中,由于混凝土潮湿造成涂刷好的冷底子油粘性降低,使防水卷材与基层紧密度下降,产生底板渗水的情况;基础桩桩头处理不到位;地下室外墙混凝土还未自然干透即开始进行防水工程施工,使卷材与墙体粘结性降低;卷材搭设面积不足且质量存在问题;防水保护层对卷材形成挤压,造成卷材损坏。

比如剪力墙结构中,某片剪力墙在水平力作用下抗剪超筋,如采用“抗”的方式需要把该片墙增加的很长,除影响整体参数指标外,对建筑功能也有影响。此时不妨改变思路,在合适位置把其他墙体加长,利用楼板的调节作用,通过刚度协调的方式把该片墙的剪力传导至其他位置,从而解决超筋问题。

在竖向布置中,“导”也是一种有效的方法。比如商业建筑里的梁布置,由于净高等因素影响,次梁单向布置会导致其中一方向的主梁截面超筋,此时可改用十字梁或井字梁,让两个方向的主梁共同承担。

## 5 结束语

采用“抗”、“放”、“导”的方式在解决钢筋混凝土构件超筋问题时,

## 2 施工原因造成的地下室防水工程质量通病防治措施

### 2.1 混凝土构件渗漏的防治措施

2.1.1 混凝土蜂窝、孔洞等原因造成地下室渗水。造成此种状况的主要因素为原材料配比不合理,造成坍落度过小,同时入模高度过大,进而产生混凝土松散。另外由于局部钢筋过于密集,造成混凝土不能进入。针对以上情况应采取如下措施加以治理:在进行工程施工时应严格控制混凝土用量并将其搅拌均匀,同时在较长时间运输后要再次进行搅拌。对于自由入模高度过高者,应使用串桶滑槽,浇筑应按施工方案分层进行,振捣密实。对于钢筋密集处,可调整石子级配,较大的预留洞下,应预留浇筑口。模板应支设牢固,在混凝土浇筑过程中,应指派专人值班“看模”。

2.1.2 混凝土结构施工缝渗漏的防治措施。要依据施工要求预留好施工缝,并且在墙面加止水条。在防水性能稍差的区域不应预留施工缝,如因需要必须留设施工缝的,应使其与变形缝保持一致。另外在施工缝预留及混凝土接浆时要统一进行,并要指派专人做好此项工作。在设计阶段要明确钢筋位置及墙体厚度,使其能够便捷开展施工。如施工缝出现渗水情况,要通过防水堵漏方法做进一步修补。

2.1.3 混凝土裂缝产生渗漏的防治措施。造成混凝土产生裂缝的原因较多,其中最为主要的原因在于所用水泥的质量。在开展地下室防水工程施工时,应严格检测混凝土水泥质量,避免因使用劣质水泥造成不必要的损失。混凝土配比数值应经过多次测定,从而确定出最为适合的配比值。地下室底板施工时要依据大体积混凝土施工规定,还应采取以下措施防止混凝土开裂:①在混凝土中掺加电厂所产生的Ⅱ级粉煤灰,使其能够替代部分水泥使用。减少水泥使用量可有效延缓热量的释放速度,从而提高混凝土强度。②采用HEA补偿收缩混凝土技术,使混凝土紧密度及防渗性能大大提高。③掺缓凝性泵送剂,通过减少用水量,使水化时间延长。在设计阶段要全面考虑到各个方面的因素,做好变形缝的设置。尤其应注意地下室

应根据实际情况结合规范原理灵活应用,可以单用,也可以混用。因本作者水平能力问题及篇幅限制,文中仅例举了部分超筋问题。实际工程中,超筋种类更多样更复杂,希望文中的解决思路可以给大家以参考启发。

### [参考文献]

[1]徐铁山,刘华丽.刚度理论在结构设计中的作用和体现[J].工程技术研究,2017(09):232-233.

[2]张元坤,李盛勇.刚度理论在结构设计中的作用和体现[J].建筑结构,2003(02):6-11.

[3]刘纯荟.刚度理论在结构设计中的作用和体现[J].电大理工,2006(01):40-41.