

40-41

混凝土保护层在钢筋混凝土结构中的作用

王宗昌

TU 375

混凝土保护层是指包裹在钢筋外面的一定厚度的混凝土层。其实际厚度为钢筋的外边缘到混凝土的外边缘之间的最小间距。重要结构的混凝土保护层厚度在设计图上会有要求,而无明确要求时保护层厚度一般均指主筋的保护层厚度。当结构外有装修抹灰层时不能计算为保护层厚度内。符合规范要求的混凝土保护层厚度能够有足够的粘结强度,在很大程度上起到保护钢筋不受侵蚀,这是混凝土保护层所起的最主要作用。

1 钢筋与混凝土的粘结力

钢筋与混凝土之间的附着粘结力主要是由钢筋表面与水泥胶体的胶结力、混凝土在凝固过程中在钢筋表面收缩产生的摩擦力、钢筋表面凸凹不平接触产生的咬合力所组成。

粘结力的大小同水泥品种及用量多少有关,水泥用量大强度高,粘结力就强,普通硅酸盐水泥较其它品种水泥制作的构件粘结力就大。同时钢筋和混凝土两种不均质的材料因具有共同的温度膨胀系数(钢筋为 $1.2/10$ 万,混凝土为 $1\sim 1.4/10$ 万),不会因为温度的变化而分离,钢筋表面的不均相,不同外观形状的钢筋粘结力也不相同,光滑圆钢的粘结力为 $15\sim 35\text{kgf/cm}^2$,而螺纹钢为 $25\sim 60\text{kgf/cm}^2$ 。这同钢筋在混凝土中的位置、密实

度有关,更重要的是必须有足够的保护层厚度。

有关试验表明:当构件的钢筋拉应力超过混凝土的抗拉强度时,随着钢筋周围裂缝的迅速扩展和碎裂而产生明显的移滑,使钢筋与混凝土之间的握裹力逐渐丧失,失去共同工作的基础。而内部裂缝涉及范围大致是钢筋直径的2倍,一般情况下保证钢筋与混凝土之间的握裹力的最小混凝土保护层与钢筋的直径相似,为保证受力构件的安全,混凝土的最小保护层厚度应大于或等于受力筋的直径。

2 混凝土保护层与钢筋的锈蚀

足够的混凝土保护层能很好地保护钢筋不受腐蚀。钢筋由于含有不同的元素,加工过程中产生的内部应力,表面的粗糙不光滑,会使钢筋各部位的电极电位不同而形成局部电池,钢筋表面不均相的电化学作用,也就是两种相反粒子的不均相电流而导致钢筋的锈蚀。当混凝土的pH值大于12时,由于水泥中碱性介质的纯化,对钢筋形成稳定的保护层,足够厚的保护层又隔离了钢筋与空气、水气的接触,减缓了钢筋产生的电化腐蚀。但混凝土中性化后,即待保护层全部碳化后,钢筋就失去了混凝土的碱性纯化保护作用。只要水分和氧气达到钢筋表面,就会发生电化

的目的在于减少晚间的窗户散热。具体作法是采用白天可卷起,晚上放下的上卷式夹层镀膜窗帘,也可采用在木框双面粘钉塑料气垫薄膜,作成窗板。窗板关上时,全部塞入窗洞内,表面与内墙表面齐平。窗板打开时,折叠在洞口两侧。夏天可以摘下。经实测,其表

面温度可提高 5°C 左右。

实现建筑节能,进行门窗材料与构造作法的改革,不是一个单位、一个部门的工作,其难度比墙体、屋顶艰巨、细致,必须设计、科研、施工齐抓共管,才能实现预期的节能目标。(作者单位:北京建筑工程学院建筑系)

腐蚀。而碳化所需时间与环境条件、混凝土密实度及保护层厚度有关。为使钢筋不在短期发生锈蚀,根据环境因素采取提高混凝土致密性和增加保护层厚度的措施。对处于干湿交替环境中的结构,保护层应增加5~10mm,对处于有特殊腐蚀介质环境中的结构,保护层厚度宜增加15~25mm,并应在表面增加涂刷保护层阻止浸蚀。

3 掺氯盐的混凝土保护层

施工规范对混凝土掺氯盐有明确的规定,尤其对钢筋混凝土掺量更有严格的限制。这是由于氯离子很容易破坏钢筋表面的碱性保护膜,使钢筋处于较严重的锈蚀危害中。如此时水分和氧气浸入钢筋表面即可发生锈蚀。因此作为隔离水分和空气的保护层作用更大。

由于掺氯盐的混凝土在凝固过程中,将水泥中可溶性盐类随着内部水分的向外迁移使混凝土表面氯盐含量高于内部,如若保护层太薄、或有个别露筋时,影响更大,必须保证保护层厚度,隔绝腐蚀介质的浸入。为保证结构的安全,在钢筋混凝土结构中尽量不掺氯盐,适量掺入时要提高混凝土致密性,增加保护层厚度。

4 高温对混凝土保护层的影响

钢筋同混凝土在温度变化过程中的膨胀收缩基本一致,但随着温度的急剧升高二者之间的膨胀系数差距会迅速增大。而钢筋本身强度会急剧下降。当火灾温度达到700~900℃持续30min时,燃烧中心的梁底两条边保护层即严重脱水发白酥裂,深度达30~55mm,超深保护层10~25mm。保护层内主筋(Ⅱ级钢筋)退火,表面氧化发白,承载力受到严重影响。因此一定厚度的混凝土保护层对保护钢筋作用明显,保护层越厚对钢筋的保护作用越好(表1)。

5 混凝土保护层厚度对承载力的影响

从混凝土的粘结力、耐腐蚀和耐高温分析,保护层厚一些好。但过多的增加混凝土保护层厚度会使结构断面加大,增加构件的自

重,减少了截面的有效高度,降低了构件的承载能力。对于普通钢筋混凝土受弯构件,随保护层厚度的增加受力后会受拉区裂缝的出现提前,而裂缝宽度会迅速增加,超过允许钢筋砼结构在不同厚度保护层时的耐火极限(A、时)

表1

结构类型		保护层厚度(mm)				
		10	20	30	40	50
简支钢筋砼梁及大型板	非预应力钢筋	0.70	1.30	1.70	2.10	2.50
	预应力钢筋或高强钢丝	0.50	1.00	1.20	1.60	2.20
四边简支钢筋砼板		1.70	2.50	3.50		
现浇整体式梁板	当截面最小时	80mm以内	0.80	1.50		
	当截面最小时	90mm以内	1.00	1.50	2.20	
		100mm以内	1.50	1.80	2.20	
		110mm以内	2.00	2.30	2.70	
	120mm以内	2.50	3.00			

范围。因此从减轻构件自重、提高承载能力和限制受弯构件裂缝宽度来看,保护层薄一些好。所以混凝土保护层厚度一定要适当,过薄超薄都有害无益。

结束语

对于各种结构的混凝土保护层应从强度、防火、防腐蚀、耐久性、构造形式、受力部位、所处环境条件、结构重要程度以及经济的合理性综合考虑,在首先提高混凝土密实度的同时确定满足需要的保护层厚度。国家各种施工规范明确规定的混凝土保护层厚度在施工过程中应严格控制,严格检验,确保可靠落实。

(作者单位:新疆克拉玛依炼油厂)

《住宅科技》1992年合订本开始预订
1993年杂志继续收订

《住宅科技》1992年合订本预计2月底出版,现开始接受预订。合订本漆布烫金,每册定价20元,免收邮寄费。需要者可直接汇款至本刊编辑部购买。

本刊全国各地邮局办理订阅。错过订阅期的读者,可直接汇款至本刊编辑部补订。