

幕墙铝板加劲肋的设计布置结构工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/582/2021_2022__E5_B9_95_E5_A2_99_E9_93_9D_E6_c58_582908.htm

在金属铝板幕墙中，受建筑物构造及建筑幕墙整体分格的限制，幕墙用铝板单元板块难以满足幕墙外部荷载作用的要求，因此幕墙在设计时，在铝板板块的背衬面设置加劲肋，已增加铝板板块抵抗变形的能力。其实，加劲肋的设计要求是严格的，其布置间距直接影响铝板幕墙板块的设计计算，其截面尺寸形状直接影响到铝板板块抵抗外部荷载的能力。

1. 铝板加劲肋目前存在的问题

1.1 从幕墙来看，幕墙铝板加劲肋在实际中存在一定的问题。

首先，从铝板加劲肋的布置间距来看，铝板厂家很多都是根据“常规”的习惯进行布置加强筋。这样，铝板加工厂家既不知道工程基本情况，比如工程铝板安装高度、环境、具体安装部位等，也不知道外部荷载的设计取值，铝板生产厂家很难做到加劲肋布置的合理性。快把结构工程师站点加入收藏夹吧！

1.2 加劲肋的断面形状，不同的铝板加工厂家而不同。

有的采用铝板折边，有的采用铝型材，还有的采用镀锌钢带（铝带）滚压一定的端面形状。不同的工厂，其生产工艺不同，加劲肋的断面形状不同。幕墙设计时也不能完整地给出加劲肋的设计，目前只能是铝板生产厂家技术人员根据自己的工厂情况进行二次设计。而实际材料入场控制，监理没有铝板加工图纸，幕墙设计师不会现场监督，只能是幕墙检查员（技术员）惯例接收，实际上就是来什么料，接收什么料，工程上没有严格控制。而铝板加工厂若仅考虑材料节约，降低制作安装加劲肋的成本，加劲肋的布局、端面

尺寸形状就会出现不合理现象，也会使加劲肋达不到设计要求。

2.加劲肋结构安装要求

加劲肋的主要作用是分担一部分幕墙铝板板块的外部荷载。铝板板块中部的荷载通过加劲肋传递给幕墙龙骨上，减少铝板板块的内部应力，促使铝板板块不会因为外部荷载超过极限而变形、破坏，见图1。因此，铝板加劲肋应按设计结构系统要求进行设计与制作。加劲肋的安装完成尺寸应与铝板板块的弯边安装挂耳（或边肋）尺寸一致，如果加劲肋的高度尺寸大于铝板边有效安装尺寸，则铝板安装不到位，加劲肋与龙骨干涉；如果加劲肋的高度尺寸小于铝板边有效安装尺寸，加劲肋与铝板龙骨不接触，有一定的间隙，加劲肋不能直接传递外部荷载到龙骨上，加劲肋的作用不能得到充分的发挥。见图2。

3.加劲肋与铝板组装要求

加劲肋与铝板板块的连接方式的不同，也会直接影响加劲肋的作用。由于加劲肋的计算按等弯矩原则化为等效均布荷载，加劲肋为固定边支撑形式，因此，加劲肋与铝板连接采用胶结比较好，符合计算形式。而目前铝板加劲肋与铝板的组装基本上采用电栓钉固定。若严格地说，电栓钉固定加劲肋，当建筑幕墙外部荷载为负值时，加劲肋就不会是与铝板等同受力了，不能按照等效均布荷载计算考虑了，见图3。铝板是靠周边弯边（或边肋）与龙骨连接固定的，因此，铝板加劲肋应该与铝板弯边（或边肋）有可靠地连接固定。这样不管幕墙的荷载方向如何，受力值正与负，加劲肋都能够承担一定的荷载并有效地传递到龙骨上，减少铝板应力造成的变形与破坏。见图4。

4.加劲肋的设计计算

加劲肋的计算，我们上边已经提到过，其依据按照等效均布荷载前提下来进行计算的。这只是一个近似计算方法，但对于建筑幕

墙铝板板块来说比较接近实际的一种计算方法。我们在计算加劲肋时，需要知道加劲肋的间距，也就是幕墙铝板板块计算的区格单元尺寸。其次还要设计加劲肋的抗弯强度与变形挠度。

4.1加劲肋的间距计算

加劲肋间距，要满足铝板板块的区格抗弯强度的设计计算要求。其大小取决于铝板本身的抵抗变形的能力，与铝板材质、规格和外部荷载有关。

4.2加劲肋的设计计算

加劲肋的设计，要考虑加劲肋本身的强度与挠度在极限允许的范围内。在外部条件不变的前提下，影响加劲肋强度变化的是加劲肋的抵抗矩；影响加劲肋挠度变化的是加劲肋的惯性矩，因此，在加劲肋设计时只要我们采用的加强肋的抵抗矩与惯性矩满足相应的技术要求就可以了。

4.2.1 加劲肋的最小抵抗矩

5.加劲肋的断面形状的选择

幕墙铝板加劲肋常用的有方管（矩形管）、C槽型、U槽型或角型型材。见图5。加劲肋常用的材质为铝合金、镀锌或喷涂钢等。加工工艺有型材、折板、滚压、冲压等方法生产。不同的生产厂家采用的加劲肋是不同的。我们知道，相同截面形状的不同截面面积的加劲肋的抵抗矩和惯性矩是不相同的，相同截面面积的不同截面形状的加劲肋的抵抗矩和惯性矩也不同。截面面积影响着材料的成本，因此我们在设计中必须考虑以最少的耗材来达到我们设计理想结果。以图5为例，不同形状、截面面积相同的几种加劲肋的截面特性值做以比较。见下表。

序号	截面形状图例	截面面积S (mm ²)	惯性矩I(cm ⁴)	最小抵抗矩W(cm ³)	最大型心距Y (mm)	备注
01	矩形管	4143.993	2012.5	143.993	2012.5	
02	C型槽	4143.942	8713.7	143.942	8713.7	
03	U型槽	4141.961	10019.5	141.961	10019.5	
04	角型	4141.160	5424.65	141.160	5424.65	

从上表中可以看出，4种型材截面面积是相同的，也就是说线密度是一样的

，如果采用相同材质的材料，用料（成本）是一样的。但是截面特性（抵抗矩、惯性矩）是不同的，也就是抵抗变形的能力是不一样的。本图例中，矩形管是最好的。也就是说，如保证同样的截面特性效果，承受住相同的外力能力，采用矩形管是最省料的，角型型材是很难满足要求的，也是最浪费材料的。但是，矩形管加劲肋在安装时，考虑焊栓的连接，要在矩形管加工扳手安装用工艺孔，这样加工工艺孔的部位的应力受到影响。根据变形（应变）为弱变形区理论，矩形钢管的惯性矩与抵抗矩就不会是原有的理论计算结果那样了，实际要比理论计算结果小了。而计算加劲肋的截面特性参数必须考虑加工工艺孔的影响。开孔处的保守计算结果分别是 $S=3690\text{mm}^2$ ， $I=3.38\text{cm}^4$ ， $w=2.44\text{cm}^3$ ， $Y=13.8\text{mm}$ 。这样再做对比，C型槽可能是最节约成本的了。设计时根据具体情况进行分析，在满足技术要求的前提下，减少材料消耗，降低工程成本。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com