



金属吊顶

JINSHU DIAODING

—— 设计、制造、安装一体化

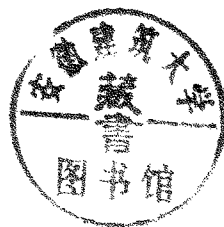
邓祥官 著

上海交通大学出版社

金 属 吊 顶

——设计、制造、安装一体化

邓祥官 著



上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书从工程质量和整体效果出发,探讨金属吊顶的设计、制造、安装各环节以及相互间衔接的问题,是该行业第一本系统介绍金属吊顶的原理、知识、技术的书籍。全书共分10章,分别涉及设计、产品、制造、安装、实例、家庭装修、材料和标准等内容。

本书适用于建筑设计院、金属吊顶工厂、工程成套公司、安装监理公司、金属吊顶经销商、专卖店等单位的经理人、工程师、销售员及有关人员使用,也可作为行业培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

金属吊顶:设计、制造、安装一体化/邓祥官著. —上海:上海交通大学出版社, 2007
ISBN 978-7-313-04778-6

I. 金… II. 邓… III. 金属结构-顶棚-建筑工程
IV. TU758.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 063738 号

金属吊顶

——设计、制造、安装一体化

邓祥官 著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海交大印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本 787mm×960mm 1/16 印张:14.25 插页:10 字数:274 千字

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

印数:1~3050

ISBN 978-7-313-04778-6/TU·068 定价:58.00 元

版权所有 侵权必究

前 言

人们对金属吊顶的称呼有多种,如金属吊顶、天花板、铝天花,还有的人称之为顶棚或天棚。究竟应该如何命名,一时还难以定论。本书从实际出发,更多地使用金属吊顶、天花板和铝天花这3个名词。金属吊顶这一概念包含了吊顶的表面装饰层和内部结构这两大部分。而天花板仅仅指吊顶的表面装饰层,铝天花也是如此。由于目前的吊顶材料大多数是铝质的,其他金属材料已很少采用,故铝天花又等同于天花板。

根据多年的从业经验,觉得这个行业虽然谈不上有许多高科技成分在内,但是由于产品的质量是企业的生存关键,也是工程是否符合质量要求的关键,因此必须认真对待。一些从事该行业的企业家或经理人,也都觉得纳闷,工程完工时总是错误难免,而且盈利性不高,甚至出现赔钱的现象。与此同时,一些来自欧洲的企业却因为产品精致、工程质量优秀而成为业内的成功者。这就留给了我们更多的思考内容。正是由于这样的原因,笔者才决定以自身的知识与经验来撰写本书,旨在推进行业的发展与壮大。

本书从下述3方面着手,通过实践分析,提出了相应的解决方案:

第一,金属吊顶的价值只有通过设计、制造、安装这3个环节才能实现。而现状却是如此,即设计环节对吊顶的专业认识不足,设计图纸对施工的指导性不强;制造环节中的产品无法达到精致的程度,甚至存在偷工减料的现象;安装环节中没有固定的队伍,多半是临时性的;在设计、制造、安装这3个环节之间没有进行协调。如果不改变现状,那就无法出现好的产品和好的工程。

第二,吊顶工程分为表面装饰和内部结构两大部分。表面工程是指天花板的铺设。内部结构是指从悬吊开始的钢龙骨架,也称隐蔽工程。两者都直接关系到工程的质量,不能厚此薄彼。但现状却是:人们往往只重视表面天花板的铺设,而忽略内部的结构。因此,若要提高质量,就要从内部结构着手。

第三,工程安装等同于现场制造,即相当于一个把散件组合起来的生产过程。这里需要强调安装过程的复杂性、繁琐性。目的是反对那些轻视安

装工作的做法,希望更多有专业水平的吊顶队伍诞生。

对此问题具体的解决方案为:采用薄板代替厚板;组合拼装法;离空拼法;各种工艺材料并用;以色彩点缀来代替造型变化;保留钢结构屋顶的艺术性。这5种独具风格的施工工艺在实际工程中都得到了广泛的好评。虽然它们暂且还不能说明是吊顶行业的必然趋势,但至少可以说是一种适合现实的技术潮流,或许还会影响到整个行业的技术发展状态。

在本书的案例中,各种标明的具体数据仅仅作为理论的佐证,仅供读者参考。金属吊顶是个性化工程,每一个工程都要视具体的情况而定。

笔者看到吊顶行业还有许多亟待发展的方面,但也清醒地认识到个人力量的有限,需要动员更多的知识精英投入其中,来关注这个行业的发展。撰写本书,意在抛砖引玉,引出更多的智者和强者。

邓祥官

2007年5月于上海

目 录

▶▶第1章 总论◀◀	1
1.1 金属吊顶的价值——设计、制造、安装一体化思考	1
1.2 金属吊顶的结构剖析	5
1.3 金属吊顶的优势	12
▶▶第2章 设计◀◀	16
2.1 金属吊顶的设计	16
2.2 分解与组合的设计思想	21
2.3 金属吊顶板的结构细节设计(构造结点图)	24
2.4 龙骨与铝板连接方式	42
2.5 吊顶板的拼缝处理	44
2.6 拼缝处理是重要的环节	47
2.7 特别形状的处理	48
2.8 放射形布置的多种变化	52
2.9 收边线	54
2.10 区间的对接	60
2.11 照明设计	62
2.12 膨胀系数问题	64
▶▶第3章 产品◀◀	65
3.1 铝天花常规产品介绍	65
3.2 异型板	73
3.3 造型钩挂式板	78
3.4 方矩形收边线	82
3.5 多功能收边线	84
3.6 宽带龙骨	86
3.7 外翻边的长条板	88
3.8 新产品	91

3.9 吊顶板定价的影响因素·····	94
▶▶第4章 制造◀◀	99
4.1 制造中的质量·····	99
4.2 人员素质 ·····	100
4.3 经不同工艺处理后的表层 ·····	102
4.4 边缘开裂和油漆剥落 ·····	105
4.5 天花板的背涂与氧化 ·····	107
4.6 冲孔和背贴 ·····	110
4.7 铝天花的生产备料 ·····	112
4.8 如何解决大方板凹凸不平的问题 ·····	116
▶▶第5章 安装◀◀	118
5.1 金属天花板安装介绍 ·····	118
5.2 F型收边线安装说明 ·····	129
5.3 条形板吊顶的拆卸 ·····	130
5.4 安装的特点——散件和现场拼接 ·····	132
▶▶第6章 室外实例◀◀	134
6.1 加油站的吊顶工程 ·····	134
6.2 穹型顶的装饰 ·····	141
6.3 外廊(屋檐)的吊顶 ·····	143
▶▶第7章 室内实例◀◀	145
7.1 新款“条形屏风墙”方案 ·····	145
7.2 频繁拆卸区域的处理 ·····	148
7.3 用铝塑板制作的简易吊顶 ·····	149
7.4 值得商榷的结构方案 ·····	152
7.5 接缝细节 ·····	155
7.6 所见所闻的“错误” ·····	156
▶▶第8章 家庭装修◀◀	162
8.1 集成吊顶(居家用天花板) ·····	162
8.2 集成吊顶新款式的推广方案 ·····	166

8.3 不用丝杆的悬吊	171
8.4 集成吊顶的安装问题以及售后服务	172

▶▶第9章 材料◀◀	175
------------	-----

9.1 常用的铝合金牌号	175
9.2 对铝材的认识	177
9.3 铝基材的应力问题	179
9.4 铝材的弹性	181
9.5 龙骨的材料和要求	182
9.6 保护膜	184
9.7 实用计算方法	187

▶▶第10章 标准◀◀	196
-------------	-----

10.1 金属吊顶的制作和验收标准.....	196
10.2 对新标准的补充建议.....	209
10.3 工程招标的技术要求.....	212
10.4 客户要求与国家标准.....	213

▶▶参考书目◀◀	215
----------	-----

▶▶后记◀◀

第 1 章 总论

1.1 金属吊顶的价值——设计、制造、安装一体化思考



1.1.1 现状

金属天花板吊顶有许多优势:如有贵重的金属感,可衬托豪华的氛围;有五彩缤纷的颜色,可凸显艺术格调;有经久耐用的特性;可防火、可防水、可拆卸等。金属吊顶应该是建筑业发展潮流中的一个亮点。中国经济高速增长带动房地产业的升华,金属吊顶必定会广泛使用。

一、危险的倾向

面对金属吊顶产业繁荣的景象,我们也注意到这个行业中存在的隐患、暗流——一种危险的倾向。这就是金属吊顶的总体质量不高,性价比不高,用户拿出了高价位却得不到理想的效果。在宣传时拿出的漂亮效果图,最终却无法实现。工程案例上的照片是选好镜头拍摄的,而实际状况却要差得多。

用户对金属吊顶的不满意的看法传播之后,也造成许多业主担心,甚至拒绝使用金属吊顶,他们仍然愿意使用石膏板、矿棉板。还有的干脆不设吊顶,挂几个高

档的灯具或饰件。最典型的事例是汽车加油站的吊顶。在 2004~2005 年间,大量的加油站都在新建或改造,它们都使用铝合金吊顶。但是没有设计参与其中,更没有进行设计、制造、安装一体化的思考,仓促行事,效果不佳。没有工程验收标准,承包商无法重视工程质量。许多分包商就自由发挥,使用了一些室内的吊顶板。结果一遇大风,吊顶板纷纷脱落,有时甚至片甲不留。加油站行业主管发觉之后,就决定加油站今后尽量少使用吊顶或暂缓吊顶。仅 2006 年一年时间,沿海城市中几乎就没有加油站委托吊顶施工的。上述实例充分说明,质量不佳会损害到整个行业的利益,而其他产品则会趁机替代金属吊顶。

金属吊顶没有达到物有所值的结果,其表现归纳可如下:

- ※ 款式不当。在制作吊顶时没有对建筑的整体概念进行研究,不适当地追求新、特、奇,得到的效果却不伦不类。
- ※ 结构不合理。室内板充当室外板使用,拼缝、接头、收边马虎、粗糙。这样不合理的结构很容易使吊顶板脱落或变形。
- ※ 美观性差。吊顶板有色差,拼缝弯曲,表面有高低,如果严格按照标准检验,许多吊顶都是不合格的。
- ※ 长效性差。在公共场所使用金属吊顶,初衷是追求长效性,能有 10 年以上的新鲜感。但是,吊顶板的耐污染性差,油漆变黑。供货时厂商保证吊顶板可拆卸。而实际使用时,若拆卸两次,就会变形。公共场所吊顶板上有许多管道要经常维修,拆卸两次的吊顶板都变成波浪板了。
- ※ 经济性差。金属吊顶板要比石膏板、矿棉板贵 5 倍以上,对用户来说投入大,如果没有正确发挥其特长,就达不到理想效果。

二、原因所在

金属吊顶没有达到物有所值的结果其原因有许多,可以先从产业链分工来看。完成吊顶工程的单位,只有分工,没有协作。即便有分工也不精益,大家只顾自身利益,很少为客户、为别人着想。

1. 设计环节

凡承接到金属吊顶工程的设计机构都颇有名气,他们事务繁忙,每位设计师同时会承接几个工程。设计师重点关心的是整个建筑结构、立面、内装潢的设计,而金属天花板是内装中的很小一部分,常常被忽略。由于金属吊顶的复杂性,个别设计师设计出的图纸,厂商制作不出,施工队安装不好。

2. 制造环节

生产商一般是不从事安装业务的,因此对于现场安装情况知之甚少。生产出的产品难以顺利安装。况且,金属吊顶生产商大多都是些小企业,技术力量薄弱。

3. 安装环节

从事吊顶安装的队伍大多来自其他行业,未经专门的培训。即便有经过培训的,至多也只是几位熟练工人而已。

三、特点所致

金属吊顶工程固有的许多特点,造成了非精工细活和非紧密协作的结果。金属吊顶的特点如下:

1. 整体质量要求高

人们对金属吊顶的整体质量会提出很高的要求。吊顶安装的工艺先从在房顶上寻找着力点开始,到龙骨架展开与遮盖管线等物体,再到天花板的铺设。在这一施工过程中既有隐蔽工程,也有表面工程。但无论隐蔽工程,还是表面工程,都是会引人注目的。所以,对质量有特别的要求。

2. 非标准产品多

有些设计师喜欢标新立异,选用一些非标准产品来体现自身的风格。如果非标准产品多了,制造安装的难度就会加大。

3. 品种繁多

现在的施工一般都采用经过多种工艺生产的各种产品,如辊涂板、喷涂板、铝型材等。因此,没有哪一家企业能独立完成全部品种的供货,有些产品一定要外购或外协完成。外购或外协其实是工程管理的延伸,这是一种高水平的管理。

4. 吊顶产品变化快

对吊顶款式的要求,有时会跟着时尚潮流发生变化。每当款式一变,其结构和配合件也都跟着变化。因此,后续的配合显得非常重要。

5. 现场安装的工作量

无论如何改进设计,增加工厂制造量,但都无法取消安装这一“二次生产”过程中的工作量。如果安装不妥,再好的设计都无法体现。

6. 吊顶安装需要遮盖许许多多的东西

过去在吊顶安装时只要考虑灯具或空调即可,而现在则还要考虑报警器、喷淋装置、网络布线、摄像头等。这使得安装过程中同时会有多个工种在施工,因此配合难度较大,而且还会引起施工之后频繁的拆卸,进而损坏板面。

1.1.2 一体化思考

一、观念转变

参与吊顶安装工程的各单位都应遵守产业链上的协作规定,即如何保证质量。

在此,须注意下述4点:

- ※ 处在各环节中的厂商首先要把自己分工范围内的产品加工好,达到技术指标的要求,产品合格才能出厂。
- ※ 处于上一个环节中的厂商应充分了解下一个环节的工艺,为下一个环节提供更多的便利。
- ※ 上一个环节的产品到达下一个环节进行加工时,务必保证不产生新的问题,不留有隐患。
- ※ 每一个环节都要具备为终端客户着想意识,努力实现整体效果的优化。

二、做法更新

- ※ 在工程开局时,首先确定一个总负责,统揽全局的工作与人员安排。担当此任的应该是具备相当能力的专家,即具备从设计、制造、安装环节逐步深入细化进行一体化思考的能力。从国际上来看,有两种人可担此重任:第一,组织工程承包的设计人员,其岗位在现场,又是末道工序,会思考方方面面的问题;第二,制造工厂的工程师,他或她最了解自己的产品,为产品售后减少问题也是他们应尽的义务。
- ※ 运用项目的思想,把各单位的力量组织好、协调好。由领头单位派出项目经理人,对工程的交付状况、配合界面、时间进度实行列表化管理,定期举行工程协调会,解决施工进度中出现的各种问题。
- ※ 为具体的工程专门组织人力和物资。具体的工程图纸在设计时都要考虑所使用的产品,即配件从何而来,请什么人员来安装等。图纸设计完成后,即可确定这些内容。其前提条件是要有行业的信息库,随时可以找到所需要的人员和物资。
- ※ 从事吊顶安装施工的单位都应注重人才的培养,为日后的施工做好准备。

三、倡导现代经营理念

1. 倡导系统化思考理念

凡事要做好,就必须进行系统的策划。设计吊顶时,思考的方式是先从整体到细节,再从细节再到整体。根据最终效果的需要,回推到生产、施工的每一个环节,为其确定相关要求。另外,还需要从关注产品、施工难点出发,采用可安装的方案,实现节约成本的目标。

2. 倡导工程质量第一的观念

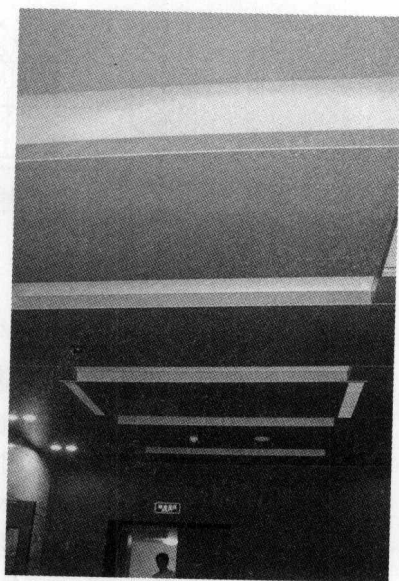
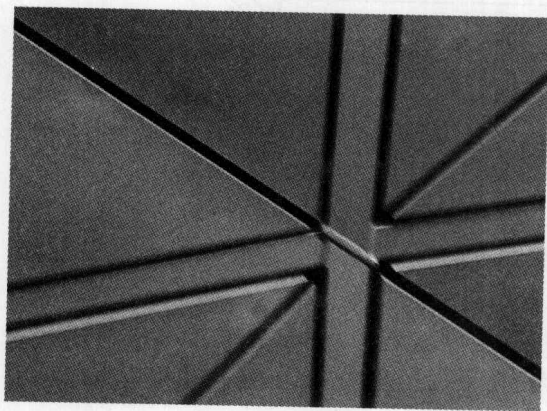
工程质量应让客户满意,并体现出市场的价值,在与其他同类产品相比时具有竞争力。品牌固然重要,但是工程质量比创品牌更为重要。质量是品牌的基础,离

开质量讲品牌,就如同海市蜃楼,虚无缥缈。

3. 倡导满足客户利益的观念

客户出了高价位,厂商就应交出高品质的产品,让客户感到物有所值,物超所值。生产厂商应当清楚:客户需要的、追求的是想象中的吊顶工程,并要如愿以偿。若各协作方能保证实现最终的效果,客户才会满意。

1.2 金属吊顶的结构剖析



从事金属吊顶的专业人士,一定要认识到金属吊顶的本质问题和内在规律性问题。只有了解本质,掌握规律,才能做好设计,制造好产品,做好施工,才能适应各种建筑场馆不断创新的市场需求,打造出优秀的精品工程。

1.2.1 结构剖析

一、概念

金属吊顶的结构为:金属吊顶是着力点悬吊的可遮盖管道等物件的、带有装饰面和辅助功能的金属结构件系统(参见图 1.1 和图 1.2)。

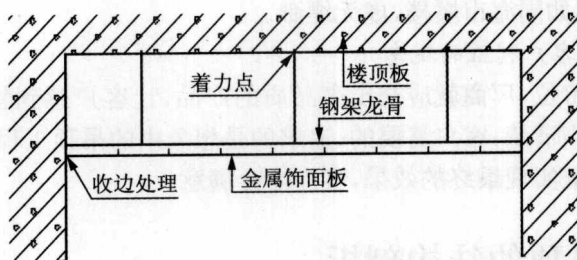


图 1.1 吊顶剖面

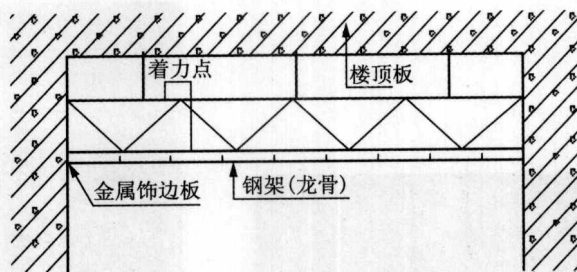


图 1.2 大于 1500mm 高度剖面

本概念有以下几层重要的意义：

- ※ 有着力点。要求借助原楼顶板或层顶的支撑力量，让吊顶板生根。生根才有牢固性和安全性，同时也只有从楼顶板或屋顶上生根的吊顶，才能减轻主龙骨的用料重量，缩小规格，否则，主龙骨会变成横梁。
- ※ 遮盖作用。这是吊顶的第一大功能。业主想把楼顶板下横七竖八的管道等物件遮盖住，改变场馆形象。
- ※ 装饰面。有较多的美化效果，并与墙体、地板融为一体。
- ※ 辅助功能。从光学、声学、生态学的视角出发，将吊顶的功能升级。
- ※ 轻型钢结构。仅限于承担吊顶材料自重，不考虑增加其他负荷。吊顶不能像楼板一样，随意走人，存放重物。这也是重视安全的理念。

二、金属饰面

当楼顶板与金属饰面板之间距离超过 1500mm 时，应再加一层钢架，以增加稳定性。

金属饰面变化：

- ※ 龙骨兼作镂空条板。
- ※ 金属板拼缝大小。

- ※ 单块金属板的大小。
- ※ 金属板的造型是平面,还是曲面形。
- ※ 龙骨架隐蔽。暗架式或是明架式。

金属饰面变化图示(平面):

1. 龙骨兼作镂空条板(参见图 1.3 和图 1.4)

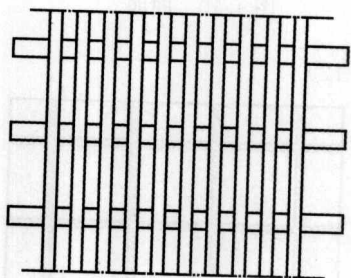


图 1.3 挂片(兼辅龙)

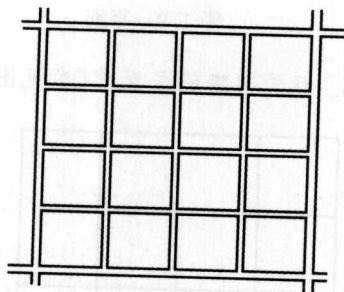


图 1.4 格栅(兼主龙或辅龙)

2. 金属板拼缝大小(参见图 1.5 和图 1.6)

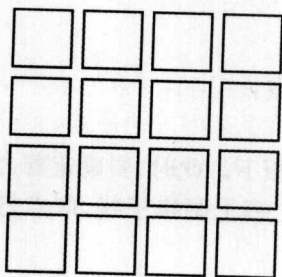


图 1.5 离空拼缝

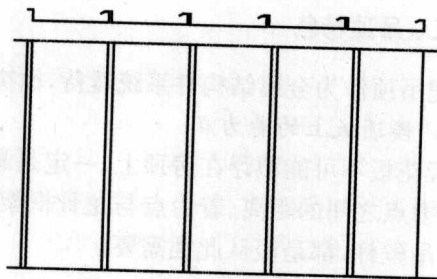


图 1.6 暗槽拼缝

3. 单金属板大小(参见图 1.7 和图 1.8)

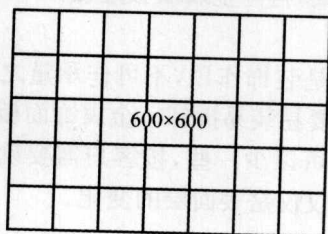


图 1.7 600mm×600mm 方板拼法

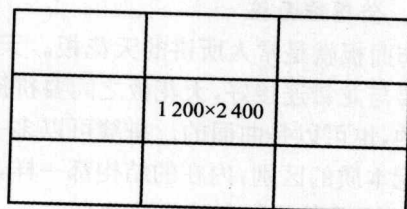


图 1.8 1200mm×2400mm 拼法

4. 金属板的造型(参见图 1.9 和图 1.10)

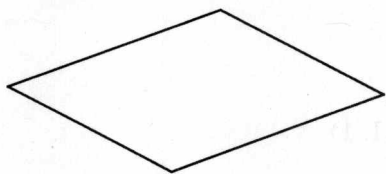


图 1.9 平面

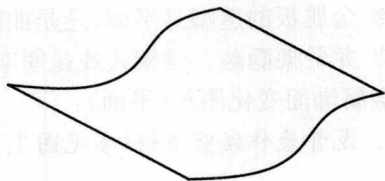


图 1.10 曲面

5. 龙骨架隐蔽或显露(参见图 1.11 和图 1.12)

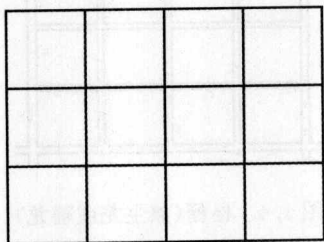


图 1.11 暗架式龙骨

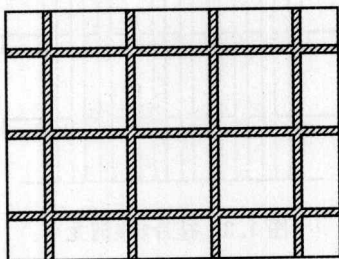


图 1.12 明架式龙骨

三、吊顶特色

把吊顶作为金属结构件系统看待,欲突出下列几点:

1. 楼顶板上的着力点

天花板不可能漂浮在房顶上,一定是悬吊在楼顶板下。此时,要确定着力点位置、着力点之间的距离、着力点与龙骨框架的连接。工程上画格子线,取点打膨胀螺丝、吊丝杆,都是服从此类需要。

2. 整体龙骨框架的展开

在确保必须遮盖的管道、设备都能隐蔽时,再考虑龙骨的布置、龙骨与丝杆的连接、龙骨与龙骨的连接,以形成一个整体性框架,再与金属面板连接。

3. 金属饰面板

饰面板就是常人所讲的天花板。天花板仅是装饰作用,不可作承重之用。天花板要与龙骨连接好,天花板之间要拼接好,还要易装易拆卸。金属饰面板可以是平面的,也可以是曲面的。拼缝可以多一些,也可以少一些,按客户需要确定。这些都无本质的区别,内在的结构都一样,不同的仅仅是表面层的变化。

4. 金属饰面板与墙体的吻合

金属吊顶在解决悬吊结构之后,还要解决饰面板与侧墙的吻合,让吊顶与侧墙融为一体,形成和谐的风格。用行话讲就是收边问题。收边要既漂亮又合理,起到

画龙点睛的作用。工程施工前必须周密思考。

1.2.2 结构件

在分析了金属吊顶的整体结构之后,可以看出吊顶中金属结构件的重要性,它是连接各部件、实现一体化的关键零件。结构件从功能上划分,可分为:第一类是水泥顶(钢构屋顶),与丝杆悬吊的连接;第二类是龙骨之间的连接,因为出厂的龙骨一般不超过 6m 长,到现场要接长;第三类,主龙骨与辅龙骨的连接。结构件从受力方面可概括为“4+2”,即垂直受力件 4 种:膨胀螺丝是丝杆与楼顶板之间的连接件;吊件是丝杆与主龙之间的连接件;挂片是主龙与辅龙之间的连接件;翻边条是辅龙与饰面板之间的连接件。辅龙与饰面板的连接多数不用挂件,而是用饰面板的翻边进行替代。此时,翻边就是一种结构件。水平接长件 2 种:主龙接片是主龙与主龙之间的连接件;辅龙接片是辅龙与辅龙之间的连接件(参见图 1.13~图 1.20)。

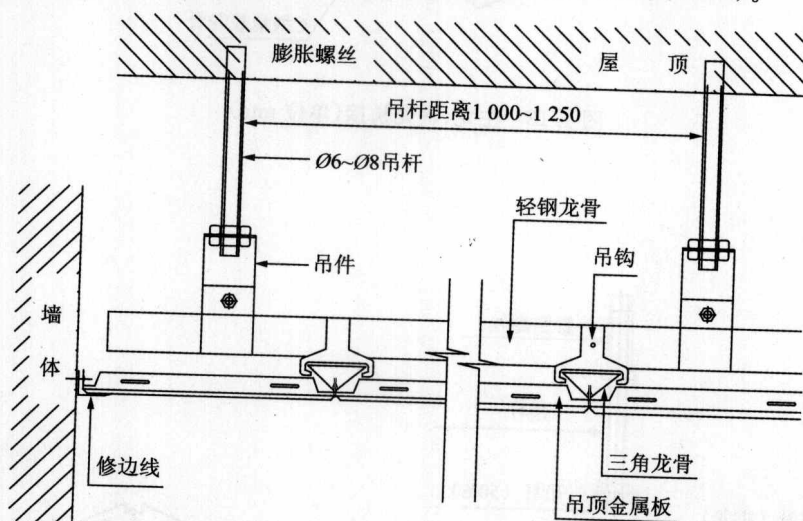


图 1.13 结构全图(单位 mm)

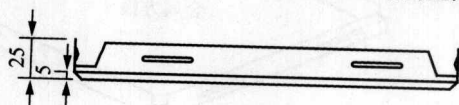


图 1.14 吊顶板边缘(单位 mm)



图 1.15 三角龙骨截面图

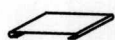


图 1.16 三角龙骨连接件



图 1.17 龙骨连接片