

从结构到表皮——橄榄山礼拜堂的金属建构

From Structure to Skin——Metal Construction of Olive Hill Church

撰文 唐家骏 哈尔滨工业大学建筑学院



设计单位：哈尔滨天宸建筑设计有限公司
建筑设计：唐家骏、王葱茏、任爽
设计时间：2007~2008年
竣工时间：2009年9月
建筑面积：3 808m²
摄影：韦树祥、唐家骏

橄榄山礼拜堂位于哈尔滨市郊区的山区之中，整体建筑结合地形依山而建，与山地有机结合。建筑由底层半地下的附属空间和上部的主体教堂两部分组成，半地下空间结合山体坡度，为主体教堂的设置提供了平坦的平台。主堂方案经过与甲方多轮沟通，最终形成了以双曲面为主的建筑造型，洁白的表皮材料在绿树映衬下使建筑显得圣洁纯净。鉴于形体的特点，主堂部分摒弃了混凝土结构，形成以钢结构为结构体系、以铝单板和玻璃幕墙为表皮体系的建筑形态。本文从金属结构与材料的设计理念和细节构造入手，结合施工过程中的技术要点，阐释整体教堂建筑金属体系的建构过程。

1 金属体系的建立

随着建筑理念的发展，当代建筑形体呈现了日趋复杂的趋势，传统的混凝土结构体系往往不能满足建筑的形体需要。而各种金属复合材料的兴起，为建筑设计提供了有利的保证，目前金属体系已广泛应用于国内外的大中型公共建筑创作中。

这里所谈的金属体系是指建筑主体结构、龙骨、构件和表皮全部采用金属材料，综合为一体进行思考，是相对于传统混凝土和砌体材料体系而言的。近期国内项目往往综合造价考虑，将满足造型需要的钢结构部分和主体承重的混凝土结构部分相结合设计，而完整的钢结构建筑还属

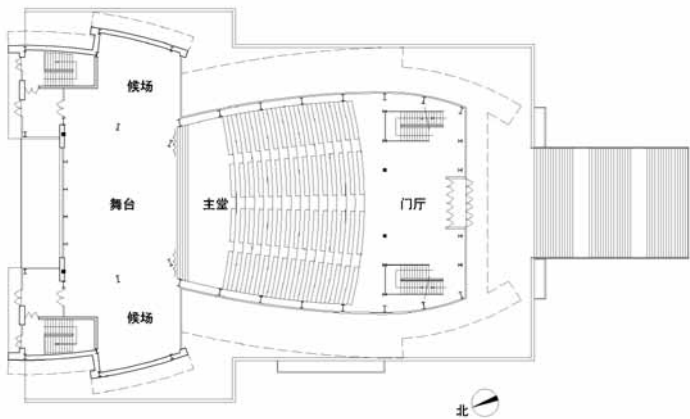
少数。本项目的主体教堂部分为了保证建筑结构体系的完整性，承重结构和联系构件全部采用钢结构。在钢结构骨骼的基础上，将含有保温材料的金属表皮与钢结构相结合，形成了完整的金属体系。

教堂建筑结合塑造曲线造型的需要，以工字钢作为竖向支撑结构，同时通过顶部钢梁的横向联系来进行屋面板的承托。建筑将幕墙的檩条和主体钢结构相连接，形成了完整的建筑骨骼。建筑外部表皮的铝单板材料通过檩条和建筑结合后，整体的金属体系就此确立。

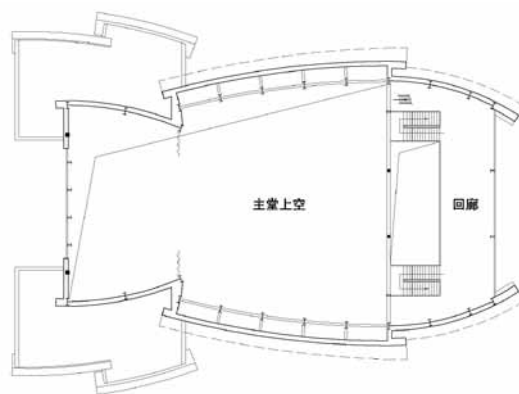
2 钢结构的塑造

在形体复杂的公共建筑创作中，钢结构相对于混凝土结构具有可塑性强、施工快等一系列优点，因此在当代的建筑创作中应用较广。国内建筑师对钢结构的传统认识往往停留在结构体系选型上，但随着建筑造型的复杂化，一些由形体而衍生的结构体往往打破结构选型的基本概念，为了造型需要，一些建筑的钢结构体系混合搭配，主体结构 and 构件也逐渐成为了建筑的主要视觉元素，这些都给钢结构设计带来了较大的难度与挑战。

本项目设计将建筑体量打散处理，东西两个长边立面分别由5片曲面的造型相互交接而成，丰富的层次关系减小了建筑在山林中的尺度感，曲面造型也给教堂带来了寓意。为了实现长边的5个双曲面造



一层平面



二层平面



门厅回廊



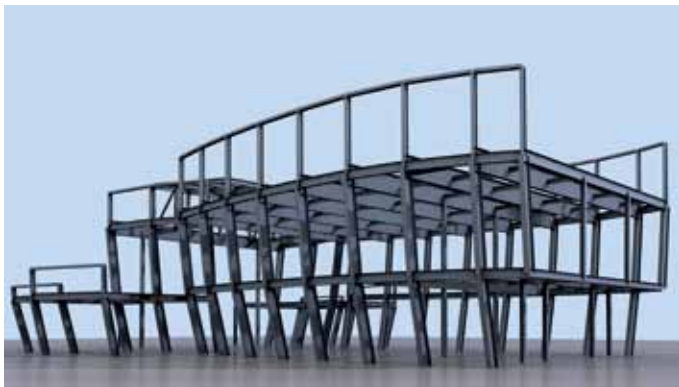
室内全景一



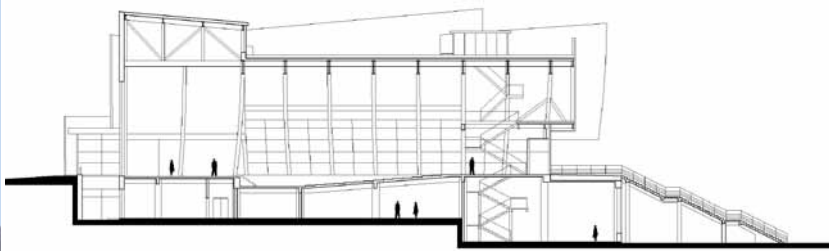
室内一角



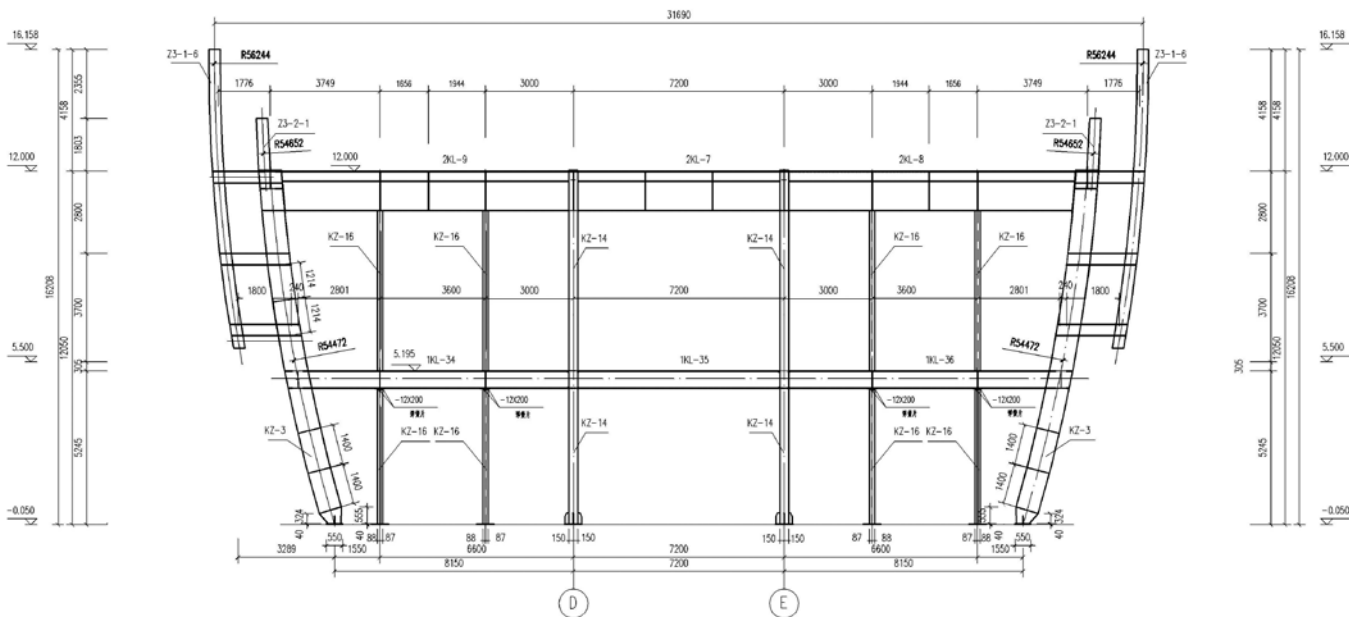
室内全景二



钢结构概念模型



剖面图



钢结构立面图

型，钢结构的设计在竖向结构上采用了与曲面造型相一致的曲线工字钢结构。竖向工字钢结构一方面对屋顶结构进行了支撑，同时也是整个表皮幕墙体系的结构依托。屋面的支撑结构放弃了传统的钢结构网架体系，选择了与竖向结构体系一致的钢梁结构，形成了清晰一致的钢结构骨骼。

为了突出建筑结构的逻辑性，建筑的主体钢结构在室内空间进行了裸露处理，而对一些在顶棚和墙面上的次要钢结构进行了包裹处理。裸露的钢结构强化了室内空间的秩序感，同时丰富了室内空间的层次，使钢结构最终成为教堂室内空间造型语言的一部分。

3 表皮的形成

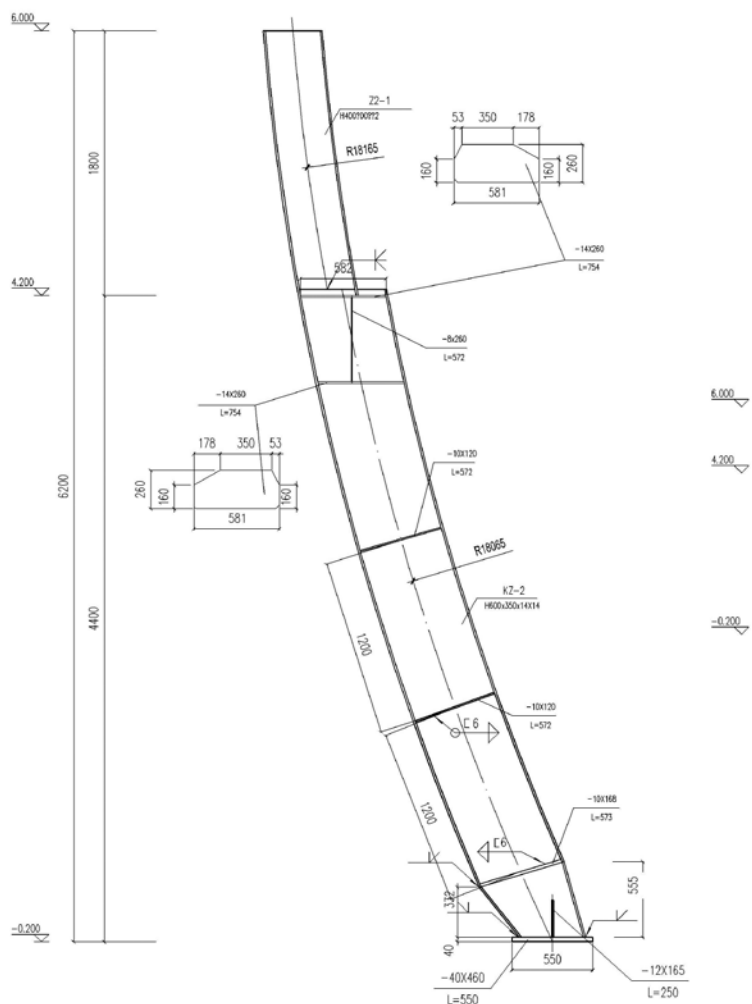
建筑表皮在当代已经成为了独立的建筑语汇，表皮超越了建筑师对传统建筑立面的理解，形成了独特的“表皮”理念。当代建筑往往以框架结构形式出现，在建筑骨骼完成后，骨骼外部的建筑形体塑造具有较大的自由度，建筑表面形体、材质、色彩等形成了综合的“表皮”概念。

本项目的表皮体系以钢结构骨骼为依托，实体部分的表皮构造从内至外依次为檩条、隔气材料、保温材料、防水材料以及铝单板，虚

体部分的表皮为玻璃幕墙。建筑的外表皮材料大量采用白色铝单板，而内部采用了白色穿孔吸音板来进行装饰处理，形成了内外一致的表皮效果。双曲面外表皮给铝单板的分缝提供了一定的难度，同时由于施工水平的原由，给建成后的外观带了一些细节遗憾。建筑四周的表皮都使用了大面积的玻璃幕墙，玻璃幕墙与白色铝单板在外部形成了虚实呼应，同时将室外的山林景色纳入到内部空间之中，使教众在室内空间能最大限度地感受到自然。

4 结语

对于公共建筑从结构到表皮的金属建构，大多数国内建筑师还处于摸索和学习阶段，作为设计者，我们有幸在橄榄山礼拜堂工程中进行了一些整体性的设计尝试。通过整个设计和建设过程，我们深深认识到，金属体系的建筑从方案概念到最终建成之间还有很长的路要走，建筑师一方面要在造型设计开始阶段就相应地建立钢结构概念，同时要深入了解表皮的构造层次；另一方面在施工阶段和施工过程中，要与钢结构设计师和相关幕墙设计单位紧密合作，同时保持建筑师的主导地位，更好地实现最初的设计理念。▲



钢柱详图



表皮构造



横向钢结构施工



竖向钢结构施工



总体钢结构完成



作者简介

唐家骏，哈尔滨工业大学建筑学院讲师，哈尔滨天宸建筑设计有限公司设计总监，建筑学硕士。