

公司  
安徽马钢工程技术有限公司

地址  
中国，合肥

软件  
Autodesk® Revit® Architecture  
Autodesk® Revit® Structure  
Autodesk® Revit® MEP  
Autodesk® Navisworks®  
Autodesk® 3ds Max®  
AutoCAD®

传统的二维图纸精度较低，而BIM的三维建模非常精确，能够有效提高设计与施工的精细化的程度，从而节约大量的材料与成本。

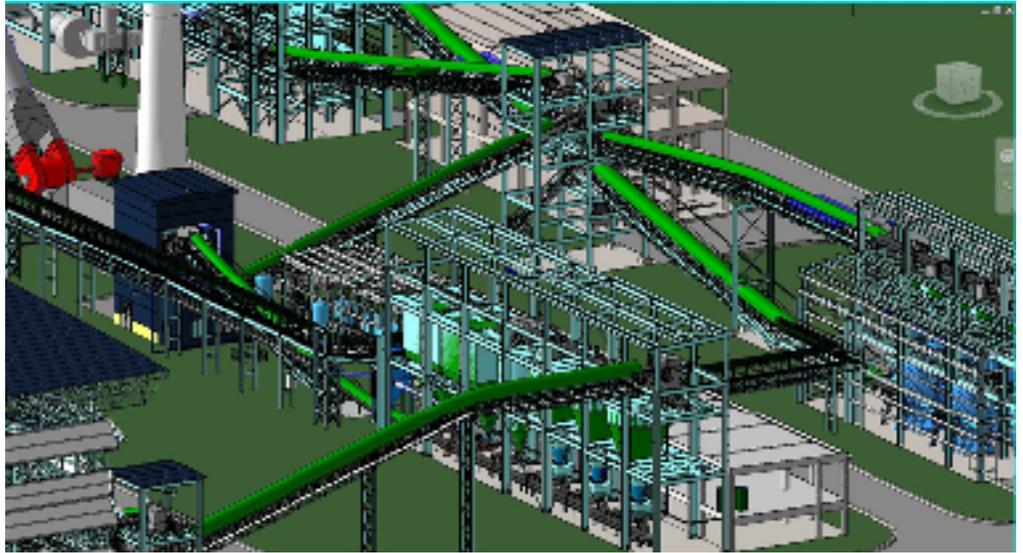
— 尤嘉庆  
副总工程师  
安徽马钢工程技术有限公司

整个项目，设计团队使用的是欧特克的设计软件，从Revit到CAD, Navisworks、Civil 3D、3ds Max,我们可以在这几个软件之间顺畅地进行相互的导换数据，非常好用。

— 邱红  
BIM工作室主任工程师  
安徽马钢工程技术有限公司

# 让工业设计更完美

## ——马来西亚球团生产线项目的BIM应用



配料混合系统及造球系统

安徽马钢工程技术有限公司(METC)，原为马钢设计研究院有限责任公司，是马鞍山钢铁股份有限公司控股的投资多元化的工程技术公司，2002年通过安徽省高新技术企业认定，2005年获得全国精神文明工作先进单位的殊荣，2008年、2011年连续荣获第二批、第三批“全国文明单位”荣誉称号，1999年通过质量管理体系认证，2006年10月实施了质量、环境和职业健康与安全“三标一体化”管理。具有国家颁发的冶金、建筑、环境行业的工程设计、工程咨询、工程监理甲级设计资质；市政公用行业（给水、排水）、火力发电工程设计、城市规划、工程造价咨询等乙级资质以及第一、二类压力容器和“GB、GC”压力管道设计等资质。国家商务部颁发的对外经营资格。具有上述资质相应业务范围的工程总承包、项目管理总承包的资质和能力。

当BIM遇到大型的工业设计时，似乎才能把所有“才华”淋漓尽致的展现出来。如果设计一个年产120万吨成品球团矿的生产线（采用100%磁铁矿），对于任何一家设计院来说都是不小的挑战。而安徽马钢工程技术有限公司不仅承接了这个马来西亚年产120万吨球团链磨机回转窑生产线项目（以下简称：马来西亚项目），更用BIM技术诠释了工业设计原来可以更完美。

### 从“三合一”到结构“标准化”——BIM的协同魅力

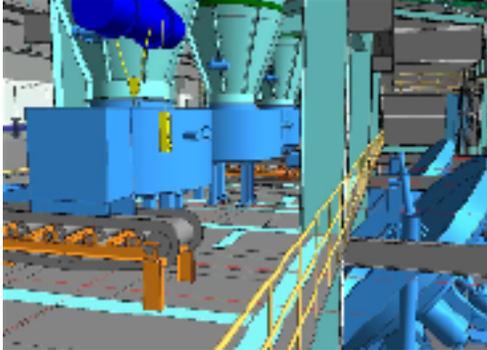
如此大的项目如何实现完全的三维设计？

“尽管大型的工业设计实现完全三维是个不小的挑战，但是对我们来说，这是展示我们实力的一个好机会。”在安徽马钢工程技术有限公司BIM工作室主任工程师邱红看来，过去几年BIM团队也接手了不少的设计项目，而能够有如此大型且具挑战的项目并不多，这绝对是锻炼队伍的绝佳机会。

原来，利用BIM技术进行协同设计已然成为安徽马钢工程技术有限公司深藏的“撒手锏”，这门绝活的核心在于做到“三合一”。而所谓的“三合一”就是模型要正确，要出施工图，要有材料统计。

“参与设计的人员超过了40人，面对100多套图纸，想要完全做到三合一并非易事。”邱红表示，由于历年公司都在培训BIM，所以团队很快就克服了困难，并且在马来西亚项目里完全实现了“三合一”。模型、施工图、材料表，全部在各专业里面，全部按照这个标准去执行。

# BIM的三维建模非常精确，能够有效提高设计与施工的精细化的程度，从而节约大量的材料与成本。



造球室

对整个项目组来说，马来西亚项目最大的一个亮点就是把三维设计做了标准化的尝试。“在工业建筑里结构设计是很有难度的，当同行们看到我们可以把这个项目的结构设计做到这种程度，他们都很惊讶。”安徽马钢工程技术有限公司结构工程师王男还沉浸在项目成功后的喜悦中。

在整个BIM应用的结构设计方面，安徽马钢工程技术有限公司的确展示了不俗的实力，他们在项目初期就对结构设计做了深入的研究和分析，研究发现，在整个项目上结构专业有一些共性的设计。比如，转应站或者是皮带通廊。

王男发现，项目在设计中使用到了大量的转应站和皮带通廊。如果像往常一样，把它分配给各个设计师去做的话，每个人都需要花费很大的力气。“如果把它做成一套流程，会提高我们的效率。”王男和她的团队尝试在转应站和皮带通廊上做了一个标准化的三维设计模块，这样把模块给任何一个工程师，他们都能根据这个模块简单调整尺寸，并复制一些构件，施工图很快就能出了。“要知道，三维设计都比较慢，但是我们通过这样的标准化，达到了和二维设计一样的速度。”王男如是说。

事实上，结构设计主要依赖于计算，无论是做二维还是三维的设计，所花费的计算时间是一样的，但是通过标准化后，在结构设计的后期绘画阶段将提高很高的效率。“我们只需要根据计算的结果来修改已经完成的模块就可以了。”王男解释道。

据了解，马来西亚项目从第一套图开始就是完全的三维设计，设计团队大概花了一个星期的时间。但因为很多模块做了标准化后，后边的设计变得简单

了很多，大致在两三天就能完成一套图的设计。

整个项目，设计团队使用的都是欧特克的设计软件，从Autodesk Revit到AutoCAD，Autodesk Navisworks、AutoCAD Civil 3D、Autodesk 3ds Max。“基于BIM的欧特克软件数据转换非常流畅，我们可以在这几个软件之间顺畅地相互导来导去，非常好用。”邱红表示。

“三合一”再加上标准化，使得马来西亚项目推进的非常顺利，在这个过程中设计团队也增进了彼此之间的交流和沟通，让协同设计发挥得淋漓尽致。

**从陌生到精通——坚固的“金字塔”形团队**  
马来西亚项目的顺利完成，展示了安徽马钢工程技术有限公司的设计实力，不过，成功的背后更体现了过程的艰辛。

很难想象，一个刚刚搭建起一年多的BIM团队能够完成这样大的设计项目。马钢工程技术有限公司的BIM设计班子是2012年初才搭建起来的，这个只有290人的工程公司在最初有很多因素的考量，如果让整个企业全部铺开做BIM的培训成本会很高，但是如果只有一两个人做也不现实。最终，公司决定抽调四个具有一定BIM技术的工程师组成一个工作室，它相当于公司BIM的内核，由四个负责人做BIM的相关工作的指导。

“因为我们的三维设计虽然是普及教育了一次，但是每个专业的应用，实际上差别太大了，不可能集体培训。用中层的工程师去带动每一个专业的具体的设计人员，就可以完成在这个专业里的BIM推广以及BIM应用的工作。这样对一个小型的设计院来讲，他的技术投入和培训的成本投入是最小的。”邱红表示。

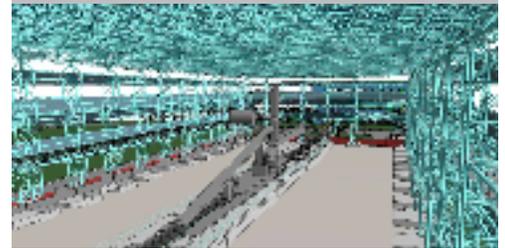
这个四人组对工作进行了明确分工，就像组成“金字塔”的四个关键节点。邱红主要负责整体管理，作为一个拥有7年BIM应用经验的工程师，她就像金字塔尖的关键点，把控着整个BIM团队的建设进程。

“我坚信BIM会主导未来设计。”邱红从2006年就开始接触BIM，她经历过计算机画图替代图板画图的时代，如果把那次看作是一个设计革命，那么，

BIM把我们从二维世界带入了三维世界，无论从前期的工程材料准备还是后期的施工过程，BIM都带来了很大的优势，简直就是一次跨越式的发展

—冯长英

马来西亚年产120万吨球团生产线项目  
烧结工程师  
安徽马钢工程技术有限公司



精矿堆场

她认为BIM的出现将标志着设计的第二次革命。

安徽马钢工程技术有限公司烧结专业BIM工程师冯长英也是这个BIM金字塔团队的骨干之一，主要负责烧结专业的工作，她比邱红晚两年接触BIM。同样是看到了设计的数字化变革，从一开始接触，冯长英就喜欢上了BIM。“它把我们从二维世界带入了三维的世界。”

从马来西亚项目来看，冯长英认为项目完成的是一个三维设计，无论从前期的工程材料准备还是后期的施工过程，BIM都带来了很大的优势，简直就是一次跨越式的发展。

邱红需要很多像冯长英、王男这样的BIM高手。尽管马钢工程技术有限公司不是很有名气的工程公司，但是这个公司从80年代初就在计算机应用方面有很大的名气，它甚至成为世界500强企业的培训中心，微软、欧特克等企业都在这里有过培训，而计算机应用的优势保持到现在，也让BIM有了很大的优势。

所以，在马钢工程技术有限公司不乏计算机应用的高手，而依托于这样一个强大的阵营，BIM的组建便如鱼得水。