

广东火电 PowerOn 进度管理模块的深入应用

上海普华科技发展有限公司 王燕瑞

摘要: 本文主要是详细的介绍 PowerOn 的进度管理模块在广东火电的应用。

关键词: 岭澳核电 (广东火电岭澳核电分公司); 广东火电 (广东火电工程总公司); wlu(work load

unit); PowerOn 系统; 进度控制; 纵向分解、横向分解、横道图, 作业, WBS; 大系统 (将 WBS 的某一层作为大的控制点, 该层称为大系统层)

广东火电简介

广东火电工程总公司成立于 1956 年, 现为广东电网公司属下全资子公司。注册资金 8076 万元, 总资产超 10 亿元, 是电力工程施工总承包一级资质企业。可承接各种类型燃煤、燃气、燃油电厂, 核电, 站和辅助生产设施、风力电站, 以及各种电压等级的送电线路和变电站工程施工总承包。公司同时具有: 机电安装工程施工总承包二级、市政公用工程施工总承包三级资质, 火电设备安装一级、环保工程二级等专业资质。以及核承压设备、锅炉、压力管道安装、化学清洗、大件吊装等许可证。公司取得 ISO9001 质量体系、职业安全卫生健康体系及 ISO14001 环保体系认证。

广火火电于 07 年 5 月份开始与普华携手共同搭建其多项目管理平台。我们紧紧围绕着广火的系统建设目标, 针对 PowerOn 系统的各个模块有计划有顺序的展开各项工作。针对广火的进度管理模式, 我们摸索研发了基于 wlu 控制单元的进度管理; 针对广火的成本管理, 我们又研发了一套基于进度来控制, 基于费用科目、WBS、成本中心等维度对项目成本分解分析的成本管理系统; 针对广火的多项目管理的需求, 我们研发了可以对多个项目进行组合分析的经理查询。本文我们重点介绍广火进度管理模块的应用。

进度控制简单来说就是比较实际状态和计划之间的差异, 并根据实际情况作出必要的调整, 使项目朝着目标计划、有利的方向发展。这次我在一个单位的设计部进行调研的时候, 部长跟我说了这样一句话“计划跟不上变化, 我们的变化太大, 所以你们的计划软件没有用”。当他说完这句话的时候, 我的第一句反驳就是: “没有计划, 何谈变化? ”。其实计划只是我们的一种基准, 是我们对未来的一种预测, 只有在事情的发展中进行了控

制, 计划才会发生他的作用。“工欲善其事, 必先利其器”、“凡事预则立, 不预则废”、“无以规矩不成方圆”等等, 把这些转化为我们项目管理上来解释, 就是对于我们的项目, 首先要做好计划, 然后进行过程控制。对于大型的工程项目, 常常会由于气候、工期、地形、涉及单位多, 且时常面临设备供货不及时、图纸交付不齐、土建基础交安不及时等各种原因, 造成不能在预定的时间内交付使用, 直接关系到项目经济效益的发挥。由此, 计划安排、进度控制是何等的重要。

广东火电项目领导非常重视项目的进度、质量、成本、安全控制等, 同时对我们 PowerOn 系统也提出了极高的要求。下面我们仔细说下 PowerOn 在广火进度管理方面的应用说明。

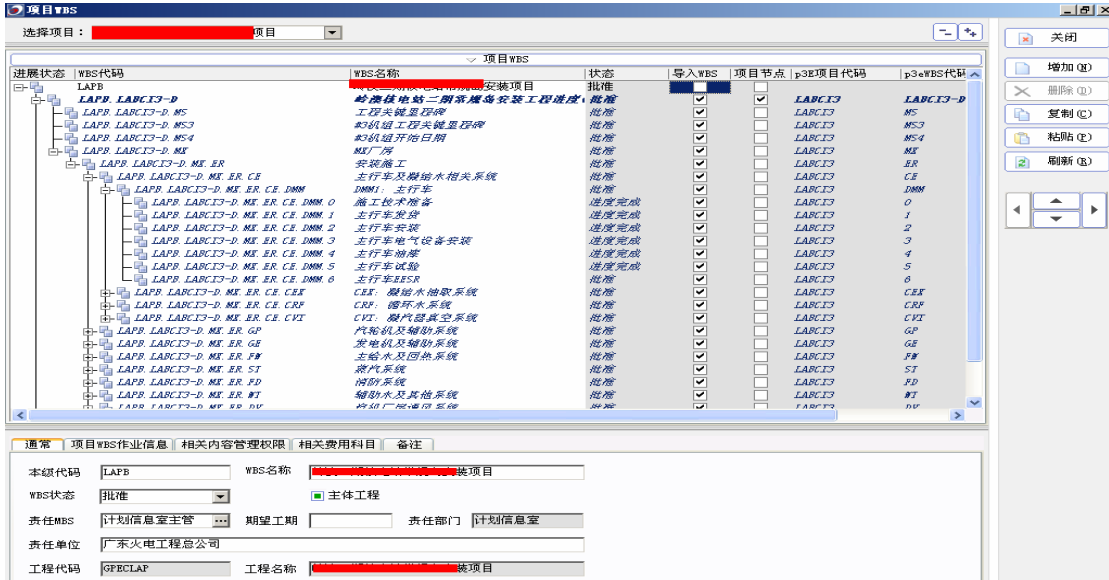
广火的进度控制系统包括项目分解、进度盘点、进度计算、进度报告、管理工作计划、进度协调管理、资源管理计划等, 重点部分是项目分解和进度盘点。项目分解用于进度计划的制定, 分为纵向分解和横向分解, 纵向分解针对具体的作业条目分级别对进度进行分解, 分解确定作业的工程量比例, 常规火电通常采用 wlu 方式进行分解, 每道作业都有相应的责任部门, 用于责任划分和部门的进度统计; 横向分解根据作业条目工程量及开工时间针对工作周进行进度分解; 进度报告通过统计项目分解、进度盘点的数据, 按各种方式组合查询生成各类进度报告; 管理工作计划相对独立, 用于各部门项目录入、盘点每周、每月的工作计划; 进度协调管理用于录入施工过程中的各类协调信息。采用了在作业上加载 wlu 的先进思想, 进行项目的纵向 wlu 分解和横向分解的双向分解模式, 达到了进度控制的目的。Wlu 是我们根据以往项目的经验把工作量化的一种表现方式, 也就是采用了工程量加载的一种方式, 把经验值分配到每道需要做控制的

作业上, 后续来进行控制。下面以图文的方式展示广火项目进度控制的核心原理。

一、项目分解

1、首先我们对整个项目进行项目分解, 也即 WBS 以及作业的划分, 该工作可以在 P6 中进行, 然后通过 PowerOn 与 P6 的无缝接口把 WBS 及作业

导入到 PowerOn 中来, 同时也可以直接在 PowerOn 中进行计划的编制、资源的加载、作业逻辑关系的分配、加载作业分类码、进度盘点、进度计算、横道图显示等等。项目的分解见下图:



PowerOn 也可以直接编制 WBS 以及作业。

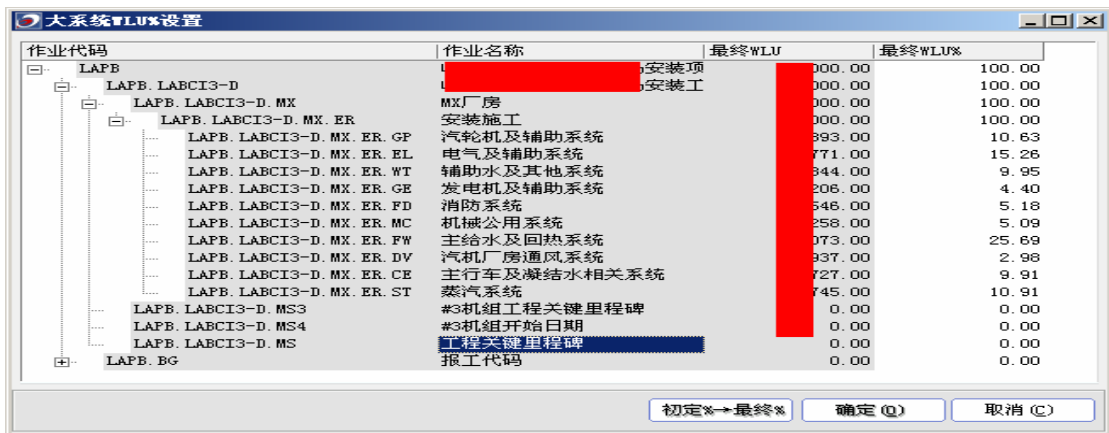
2、初定 wlu 的自下而上计算

wlu 的自下而上计算方式: 首先在作业上加载初定的 wlu, 系统会根据某个 WBS 下所有作业的 wlu, 汇总出工作包的 wlu 值, 同时可以计算出该工作包下每道作业的初定 wlu 的权重; 同层 WBS 作业的 wlu 的汇总, 可是得到上层 WBS 的 wlu 值, 同时可以计算出同层 WBS 下每个 WBS 作业所占的初定 wlu 的权重, 依次类推, 最终算出所有 WBS 作业的 wlu 值以及权重。每个部门只能录入自己责任范围

的 wlu 或者只能对自己责任范围的作业的 wlu 进行调整。

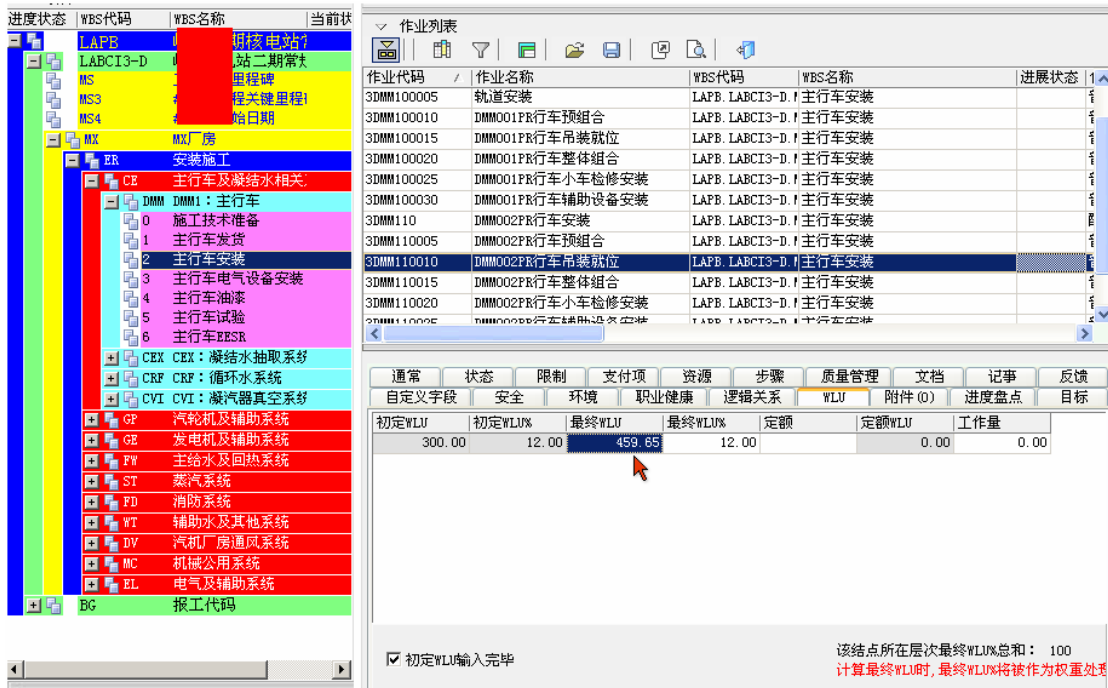
3、最终 wlu 的自上而下计算

首先我们设定工程项目总体的 wlu 数, 项目的总 WLU 在项目开工时由分公司来确定。进度的控制是以作业上的最终 wlu 为单元的, 先由相关责任部门录入并确定机组和大系统级别的最终 wlu%, 此时我们可以根据项目总的 wlu 数, 从而计算出机组和大系统的 wlu 数, 计算最终 wlu 的功能在进度管理模块的工具菜单下的“计算最终 wlu”中进行。见图:



然后系统就自动根据每道作业的最终 wlu% (也即经过调整后的初定 wlu%), 计算出每道作业的最终 wlu 数

值来。见下图：



此时我们已经完成了每道作业的 wlu 值的分配，也就是我们把要进行进度控制的作业进行工程量化了。这是我们整个进度控制的一个基础，也是我们项目纵向 wlu 分解的工作。

4、项目的横向分解

横向分解是由系统根据目标开工时间自动将工作条目进度进行工作周分解。按天进行 WLU 分

配，并向后累计。PowerOn 系统目前支持三个目标分解，即目标 1，目标 2，目标 3，其中目标 1 也就是合同目标分解，现在我们以合同目标分解为例进行介绍横向分解。首先我们需要对每道作业进行维护目标日期，即目标的工期、最早开始、最早结束、最早结束、最迟结束日期，见图：

| 作业代码 | 作业名称 | WBS代码 | WBS名称 | 配合作业 |
|-----------------|------------------|-----------------|-------|-------|
| 3DMM110 | DMM002PR行车安装 | LAPB.LABC13-D.! | 主行车安装 | 配合作业 |
| 3DMM110005 | DMM002PR行车预组合 | LAPB.LABC13-D.! | 主行车安装 | 普通作业 |
| 3DMM110010 | DMM002PR行车吊装就位 | LAPB.LABC13-D.! | 主行车安装 | 普通作业 |
| 3DMM110015 | DMM002PR行车整体组合 | LAPB.LABC13-D.! | 主行车安装 | 普通作业 |
| 3DMM110020 | DMM002PR行车小车检修安装 | LAPB.LABC13-D.! | 主行车安装 | 普通作业 |
| 3DMM110025 | DMM002PR行车辅助设备安装 | LAPB.LABC13-D.! | 主行车安装 | 普通作业 |
| 3DMMC | 主行车安装 | LAPB.LABC13-D.! | 主行车安装 | 普通作业 |
| LAPB.LABC13-D.! | 主行车安装 | LAPB.LABC13-D.! | 主行车安装 | WBS作业 |

| 目标类型 | 原定工期 | 最早开始 | 最早完成 | 最晚开始 | 最晚完成 | 开工日期 | 完工日期 |
|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 合同 | 15 | 2005-3-15 | 2005-3-15 | 2012-6-14 | 2012-6-14 | 2007-12-6 | 2007-12-20 |
| 目标2 | 0 | | | | | | |
| 目标3 | 0 | | | | | | |

系统自动根据作业的最早、最晚日期以及每道作业的 wlu 数，将作业上的 wlu 进行横向分解到了统计周，

见图：

| 作业代码 | 作业名称 | 初定WLU | 初定WLUK | 最终WLU | 最终WLUK | 2008/07/22 | 2008/07/29 | 2008/08/05 | 2008/08/12 | 2008/08/19 | 2008/08/26 | 2008 |
|-----------------|------|-------|--------|--------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| LAPB | | 0 | | 0 | | 13.23 | 15.17 | 17.12 | 19.05 | 21.09 | 23.27 | |
| LAP #3机组开始日期 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| LAP #3厂房 | | 2 | 01.51 | 100.00 | 100.00 | 13.23 | 15.17 | 17.12 | 19.05 | 21.09 | 23.27 | |
| I 安装施工 | | 2 | 01.51 | 100.00 | 100.00 | 13.23 | 15.17 | 17.12 | 19.05 | 21.09 | 23.27 | |
| 主给水及回热系统 | | 00.00 | 25.26 | 073.00 | 25.69 | 3.29 | 3.77 | 4.23 | 4.65 | 5.09 | 5.54 | |
| 机械公用系统 | | 16.00 | 4.77 | 358.00 | 5.09 | 1.23 | 1.37 | 1.53 | 1.68 | 1.82 | 1.96 | |
| SAR: 公用压缩空气分配系统 | | 38.00 | 39.91 | 89.77 | 39.91 | 0.5 | 0.56 | 0.61 | 0.67 | 0.73 | 0.78 | |
| SAP: 压缩空气生产系统 | | 60.00 | 5.82 | 88.63 | 5.82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | |
| SAT: 公用压缩空气分配系统 | | 00.00 | 20.80 | 73.51 | 20.80 | 0.39 | 0.42 | 0.46 | 0.5 | 0.54 | 0.58 | |
| SGZ: 公用汽源分配系统 | | 09.00 | 4.25 | 48.92 | 4.25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| DXM: 电动折益门系统 | | 67.00 | 2.78 | 23.71 | 2.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| DAM: 汽机厂房电梯系统 | | 07.00 | 4.23 | 45.87 | 4.23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SHY: 氨气生产和分配系统 | | 33.00 | 4.50 | 87.07 | 4.50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| DMM: 汽机厂房装卸搬运设备 | | 02.00 | 17.70 | 70.67 | 17.70 | 0.34 | 0.39 | 0.45 | 0.5 | 0.55 | 0.6 | |
| 汽轮机及辅助系统 | | 32.51 | 11.18 | 89.00 | 10.83 | 0.38 | 0.4 | 0.43 | 0.45 | 0.5 | 0.55 | |
| 发电机及辅助系统 | | 29.00 | 4.58 | 306.00 | 4.40 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | |
| 汽机厂房通风系统 | | 46.00 | 3.20 | 337.00 | 2.98 | 0.5 | 0.65 | 0.83 | 0.98 | 1.14 | 1.33 | |
| 电气及辅助系统 | | 23.00 | 15.74 | 71.00 | 15.26 | 2.19 | 2.55 | 2.91 | 3.27 | 3.66 | 4.05 | |
| 辅助水及其他系统 | | 05.00 | 10.32 | 34.00 | 9.95 | 1.59 | 1.83 | 2.04 | 2.22 | 2.41 | 2.62 | |
| 消防系统 | | 58.00 | 5.34 | 146.00 | 5.18 | 0.94 | 1.07 | 1.21 | 1.35 | 1.51 | 1.67 | |
| 蒸汽系统 | | 60.00 | 9.97 | 145.00 | 10.91 | 0.88 | 1 | 1.14 | 1.28 | 1.48 | 1.74 | |
| 主行车及凝结水相关系统 | | 02.00 | 9.63 | 27.00 | 9.91 | 2.24 | 2.51 | 2.79 | 3.16 | 3.47 | 3.8 | |
| CEX: 凝结水抽取系统 | | 87.00 | 64.87 | 265.09 | 64.87 | 1.34 | 1.61 | 1.88 | 2.25 | 2.54 | 2.84 | |
| CVI: 凝汽器真空系统 | | 70.00 | 10.67 | 71.57 | 10.67 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | |
| DMM1: 主行车 | | 64.00 | 16.31 | 147.88 | 16.31 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | |
| 主行车电气设备安装 | | 14.00 | 6.76 | 27.91 | 6.76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 主行车安装 | | 50.00 | 20.61 | 120.45 | 20.61 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | |

二、实际进度盘点

PowerOn 中的实际进度反馈不仅可以实现时间上的反馈，而且可以进行 wlu 量上的盘点。首先我

们需要设置当前的统计周期，在 PowerOn 的设置菜单下有个“统计周期”，该功能可以设置，见下图：

| 批次创建统计周期 | 周期名称 | 开始日期 | 结束日期 | 是否当前统计周期 |
|--------------------|------------|-----------|------------|-------------------------------------|
| 上次周期结束日: 2011-8-30 | 2008-05-28 | 2008-5-28 | 2008-6-3 | <input type="checkbox"/> |
| 批次开始日: 2011-8-31 | 2008-06-04 | 2008-6-4 | 2008-6-10 | <input type="checkbox"/> |
| 批次结束日: 2011-9-6 | 2008-06-11 | 2008-6-11 | 2008-6-17 | <input type="checkbox"/> |
| 统计: 2011-9-6 | 2008-06-18 | 2008-6-18 | 2008-6-24 | <input type="checkbox"/> |
| 每 1 星期 | 2008-06-25 | 2008-6-25 | 2008-7-1 | <input type="checkbox"/> |
| 每 1 月 | 2008-07-02 | 2008-7-2 | 2008-7-8 | <input type="checkbox"/> |
| 每年 | 2008-07-09 | 2008-7-9 | 2008-7-15 | <input type="checkbox"/> |
| 周期结束: 日 | 2008-07-16 | 2008-7-16 | 2008-7-22 | <input type="checkbox"/> |
| 批次创建(B) | 2008-07-23 | 2008-7-23 | 2008-7-29 | <input type="checkbox"/> |
| | 2008-07-30 | 2008-7-30 | 2008-8-5 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 2008-08-06 | 2008-8-6 | 2008-8-12 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 2008-08-13 | 2008-8-13 | 2008-8-19 | <input type="checkbox"/> |
| | 2008-08-20 | 2008-8-20 | 2008-8-26 | <input type="checkbox"/> |
| | 2008-08-27 | 2008-8-27 | 2008-9-2 | <input type="checkbox"/> |
| | 2008-09-03 | 2008-9-3 | 2008-9-9 | <input type="checkbox"/> |
| | 2008-09-10 | 2008-9-10 | 2008-9-16 | <input type="checkbox"/> |
| | 2008-09-17 | 2008-9-17 | 2008-9-23 | <input type="checkbox"/> |
| | 2008-09-24 | 2008-9-24 | 2008-9-30 | <input type="checkbox"/> |
| | 2008-10-01 | 2008-10-1 | 2008-10-7 | <input type="checkbox"/> |
| | 2008-10-08 | 2008-10-8 | 2008-10-14 | <input type="checkbox"/> |

设置好了当前统计周期，这个时候我们需要将设置好的统计周期更新为当前的统计周期，该设置在进度管理模块的工具菜单下的“更新统计周期”进行。

更新完统计周期，这个时候我们就可以在进度管理的进度盘点功能模块进行实际开始以及实际结束日期的盘点以及当前统计周期的实际完成百分比，如图：

| 作业代码 | 作业名称 | WBS代码 | 进展状态 | WBS名称 |
|------------|------------------|------------------------------|------|-------|
| 3DMM100020 | DMM001PR行车整体组合 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM100025 | DMM001PR行车小车检修安装 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM100030 | DMM001PR行车辅助设备安装 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110 | DMM002PR行车安装 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110005 | DMM002PR行车预组合 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110010 | DMM002PR行车吊装就位 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110015 | DMM002PR行车整体组合 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110020 | DMM002PR行车小车检修安装 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |

这样我们就完成了实际进度的盘点工作。我们就可以在“视角切换”中查看实际的横向分解的效果。

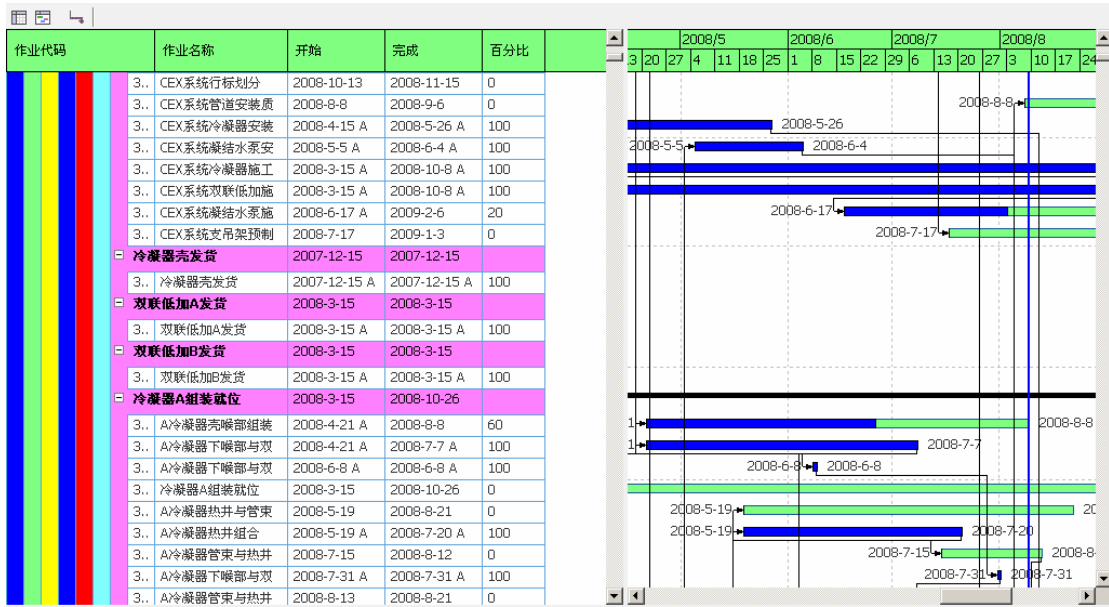
三、进度计算

系统目前已经实现了简单的进度计算功能，计算出作业的ES、EF、LS、LF。当然，首先我们要设置作业间的逻辑关系等，同时也可以将作业的逻辑关系从P6软件中导过来，见图：

| 作业代码 | 作业名称 | WBS代码 | 进展状态 | WBS名称 |
|------------|------------------|------------------------------|------|-------|
| 3DMM100020 | DMM001PR行车整体组合 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM100025 | DMM001PR行车小车检修安装 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM100030 | DMM001PR行车辅助设备安装 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110 | DMM002PR行车安装 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110005 | DMM002PR行车预组合 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110010 | DMM002PR行车吊装就位 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110015 | DMM002PR行车整体组合 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |
| 3DMM110020 | DMM002PR行车小车检修安装 | LAPB.LABCI3-D.MX.ER.CE.DMM.2 | | 主行车安装 |

| 前继作业 | | | 后续作业 | | |
|------------|----------------|------|------------|------------------|------|
| 作业代码 | 作业名称 | 逻辑关系 | 作业代码 | 作业名称 | 逻辑关系 |
| 3DMM110010 | DMM002PR行车吊装就位 | FS | 3DMM110020 | DMM002PR行车小车检修安装 | FS |

同时系统集成了强大的横道图功能以及显示作业间的逻辑关系以及作业的完成未完情况等。见图：

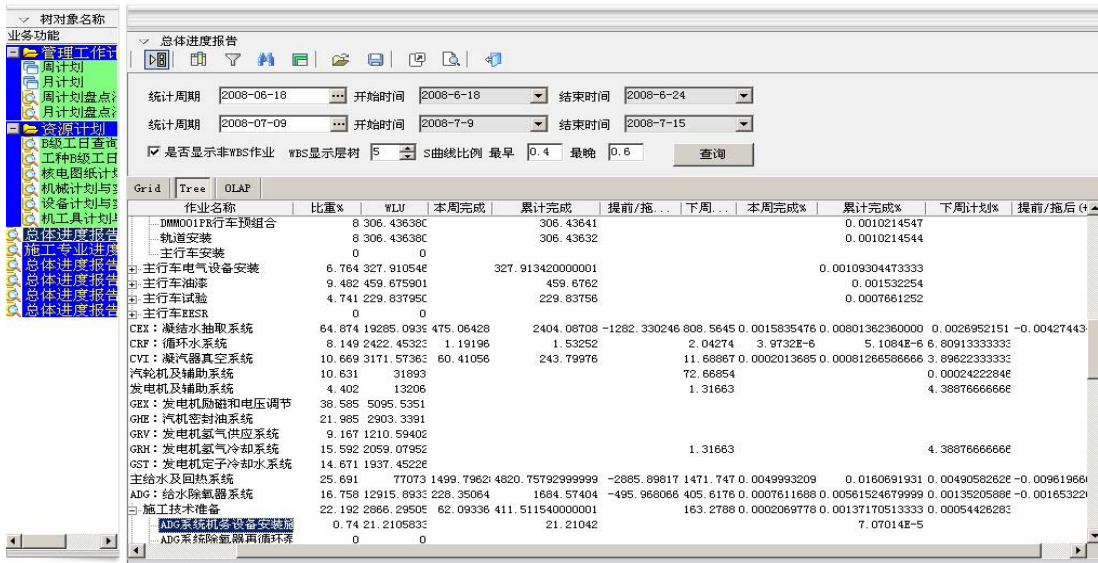


四、进度报告及管理工作计划

进度报告通过统计项目分解、进度盘点的数据，按各种方式组合查询生成各类进度报告；管理工作

计划相对独立，用于各部门项目录入、盘点每周、每月的工作计划。

总体进度报告图：



结束语

广东火电的项目对于 PowerOn 的进度管理模块的应用较为深入的，控制到了每道作业每周甚至是每天的完成情况，能够及时地发现工程进展过程中的实际进度情况，是滞后还是提前，并能及时找出进度偏差的原因进行分析，同时也根据实际情况

调整项目的进度目标，努力保证项目质量的同时，确保进度及成本费用在控制之内，使整个项目的朝着有利的应用方向发展。通过广东火电项目的应用，我们增强了 PowerOn 的进度管理模块，我们有理由相信，在具体的实践中，PowerOn 整个系统功能会更上一个台阶！