智慧梁场方案设计

1. 设计目标

1）根据模台、空间、人力、原材等工厂资源安排生产任务，实现智能排产；

2）实施掌握生产现场的设备、人员行为、生产进度、质量检验、能源消耗等信息，实现生产信息化与业务可视化；

3）根据供货计划、空间资源、车辆信息等智能安排发货计划与车辆使用计划，实现空间资源合理利用

1. 框架设计

智慧梁场生产管理系统框架如下图所示。



图1 智慧梁场框架

1. 功能设计
   1. 任务管理
      1. 梁生产计划

基于计划规则规则，结合人、机、料、法、环、能源等情况自动生成主生产计划，支持用户进行二次调整。计划规则包括：

1. 生产日期早于订单的交付日期+生产提前期；
2. 每日生产方量在劳务队最大工作量内；
3. 每日需要使用的模台数量小于可使用的模台数量；
4. 每日需要的混凝土方量小于最大供应量；
5. 每日需要的物料使用量小于可供应的使用量；
   * 1. 物料供应计划

以梁生产计划为主线，根据梁的BOM信息计算得到材料需求总量与供应计划， 保证梁生产的顺利进行。

1）物料与原料需求总量

物料与原料需求量包括月需求量、周需求量、日需求和项目需求量。此需求量为

2）原料采购计划

根据工厂当前库存与每日预计消耗量，计算得到特定时间的采购计划

3）半成品加工计划

确定主生产计划后，根据产品BOM信息生成半成品（主要为钢筋）加工计划，针对需要提前准备的半成品，根据半成品生产周期确定自动生成半成品加工计划，确定每日需要加工的半成品。

* + 1. 梁供货计划

供货计划影响施工现场进度，必须在施工现场需要的时间范围内及时供应产品，而且产品的数量与规格符合施工要求。因梁产品规格型号各异，在工厂内采取堆放方式存储，为保证产品供应，需提前制定供货计划。

BIM是通过虚拟的三维模型，利用数字化技术与可视化技术，提供与实际情况一致的建筑工程信息。通过项目BIM 模型实时获取项目施工进度（每日安装进度），自动生成一定时间范围的供货计划，帮助工厂制定发货计划。

根据发货计划，发货人员可以快速定位所需产品并提前准备，避免发错与错过，影响项目进度。

* 1. 现场管理

对生产现场的人员、机械设备、材料使用、仓储进行信息化管理，实现各业务活动可数字化，可追踪，实时记录等功能。

* + 1. 人员管理

通过操作终端与人员行为数据，收集人员的工时、工作记录与成果，帮助工厂核算人员绩效

对工厂各业务活动建立关键控制点，操作者满足条件后即可通过关键控制点并留存记录，系统汇总每人关于关键控制点的记录与时间间隔，计算每人的工时与有效工作量。

* + 1. 设备管理

通过物联网技术与数据通信技术，实时获取设备的运行状态，保证机械设备科学合理使用。

* + 1. 材料管理

通过信息化手段对原料、半成品、工具等材料得采购、验收、保存、领用、回收等进行精益化管理，避免材料浪费与供应不足。

* + 1. 仓储管理

1）根据运输车辆与库位信息自动入库，记录入库位置，生成入库单；

2）根据当前库存分布情况，各产品堆放时间等汇总统计库存剩余容量与库存组成；

3）与 BIM 进度信息集成，追踪已发构件的安装进度与需发构件的需求时间；

4）需发构件信息自动通知发货人员；

5）根据发货计划，预测待出库产品的位置与堆放时间。

* 1. 项目管理
     1. 进度管理

以计划为导向，以生产工艺为主线，通过物联网技术与数据通信数据技术，实时获取梁与钢筋生产加工进度，保证各生产节点符合计划要求。

* + 1. 质量管理

结合梁结构与项目要求，制定并评定梁与钢筋的质量标准。根据评定通过的质量标准，通过自动与人工干预两种方式进行质量检验，自动留存质量记录（照片、视频、数据）。汇总输出特定时间内质量统计数据。

* + 1. 安全管理

制定安全管理规范与规章制度，通过监控等手段实时收集不安全因素，及时通知或制止相关人员。各专业设备、特种设备具备防撞、警示、急停等安全机制，由中控系统统一协调控制，保证人员与财产安区。

* + 1. 协调管理

通过信息流与业务流使得各部门、各工作组、各团队按照统一项目要求进行业务活动。通过消息与预警及时通知相关人员处理异常情况，保证生产进度、质量要求与人员安全。

* 1. 生产管理
     1. 生产进度

根据梁生产计划与生产工艺依次执行生产活动，通过自动化设备与人工干预，实时掌握各模台上梁的生产进度，保证每日生产完成与项目整体进度。

* + 1. 生产记录

通过布料机等设备的运行状态与运行数据，自动存储生产记录，包括监控摄像、检验照片、文本数据等，保证所有生产数据可追溯，可查询。

* + 1. 质量检验

通过检验设备与人工干预，自动存储质量检验数据。针对不合格品执行返修或报废，避免不合格的流出，保证产品质量与项目整体质量。

* + 1. 数据对接

生产过程中实时获取布料机等设备数据，掌握原料消耗情况与生产进度。

* 1. 数据管理
     1. 数据采集

实时获取硬件设备信息，获取以下信息：

1）钢筋加工设备的钢筋消耗量与成品加工量

2）机器人工作状态

3）布料机中砼重量与设备位置信息

4）拌合站原料消耗量与混凝土产出量

5）运输车出入情况

* + 1. 数据看板

根据采集的数据，经过数据清洗与处理，计算并通过可视化方式展示处理，包括：

1）根据搅拌站出库的混凝土量获取混凝土每日累计损耗方量

2）根据机器人、布料机等设备运行与位置信息判断各模台上梁的生产进度

3）根据钢筋加工设备获取特定时间内的钢筋使用量

4）根据布料机中混凝土重量计算特定时间内的累计产能

5）根据运板车运输方量计算累计产能与出库量

* + 1. 报表与台账

根据生产记录、检验记录、人员行为数据、业务数据等数据，汇总计算工厂所需的生产台账、生产报表、生产报告等输出文件。此外所有输出数据不断记录并形成知识库，供其他模块使用，将工作经验转化为企业知识。

1. 主要特色

1）基于BIM的进度管理

智慧梁场与 BIM 紧密结合，通过可视化三维模型与二维图形形象展示施工现场与生产现场进度，保证整体项目进度。

2）物联共享

通过物联网技术、数据通信技术等实现软硬件数据共享与交换，实现生产信息化与管理可视化，保证数据的及时性与准确性，提高生产效率。

3）智能决策

基于规则决策机制实现智能排产，智能摆模等，避免人为原因影响生产活动，提高生产效率，避免资源浪费。

4）智能制造

通过设备数据、人员行为数据、统计数据等为管理者提供可视化的数据导向与知识记录，提高管理者工厂的控制力，使得各业务活动与部门职能科学合理的运行，提示梁生产效率与工厂管理效率。