

中国矿业大学计算机学院

企业实习报告

课程名称 企业实习报告

报告时间 2021 年 3 月 5 日

学生姓名 陆玺文

学 号 03170908

专 业 计算机科学与技术

任课教师 王志晓

目 录

一、 实习概况	1
1 实习企业	1
2 实习时间	1
二、 实习内容	1
1 集团介绍	1
2 两化融合	1
2.1 组织和规划	1
2.2 设备设施	2
2.3 单项应用	3
2.4 综合集成	4
2.5 发展模式创新	6
3 成效与经验	7
3.1 统筹协调，加强领导	7
3.2 统一规划，分步实施	7
3.3 需求主导，实用高效	7
3.4 集成应用，积极创新	7
3.5 强化管理，保障安全	7
4 集团下一步工作安排	7
4.1 开展产品智能化工程	8
4.2 开展数字化工厂工程	8
4.3 开展物联网智能信息服务工程	8
4.4 开展商业智能工程	8
4.5 开展电子商务工程	9
4.6 开展企业私有云工程	9
三、 实习总结	9

一、实习概况

1 实习企业

徐工重工。重点参与了解了其信息化部门有关 TBox 设备接网，及遥测数据处理分析的相关流程。

2 实习时间

2021 年 1 月 4 日——2021 年 2 月 25 日

二、实习内容

1 集团介绍

徐州工程机械集团有限公司（以下简称“徐工集团”）成立于 1989 年 3 月，成立 24 年来始终保持中国工程机械行业排头兵地位，目前位居世界工程机械行业第 5 位，中国 500 强企业第 122 位，中国制造业百强第 49 位，中国机械工业百强第 4 位，是中国工程机械行业规模最大、产品品种与系列最齐全、最具竞争力和影响力的大型企业集团。徐工集团的企业愿景是成为一个极具国际竞争力、让国人骄傲的世界顶级企业。徐工集团的战略目标是，到 2015 年营业收入突破 3000 亿元，跻身世界工程机械行业前 3 强，进入世界 500 强企业。徐工集团年营业收入由成立时的 3.86 亿元，发展到 2012 年的 1012 亿元，实现了连续跨越式发展，成为中国工程机械行业首个千亿级企业，始终保持行业首位。徐工集团主要产品有汽车起重机、压路机、挖掘机、摊铺机、装载机、混凝土泵车、履带起重机、消防车、随车起重机、平地机、旋挖钻等，目前徐工 9 类主机、3 类关键基础零部件市场占有率居国内第 1 位；5 类主机出口量和出口总额持续位居国内行业第 1 位；汽车起重机、大吨位压路机销量全球第 1 位。

徐工集团两化融合工作在行业内起步最早，是两化深度融合实践的开拓者，是两化深度融合模式的创新者，是行业两化融合评估指标体系制定的主要参与者。徐工目前处于两化深度融合阶段，单项应用、综合集成应用和模式创新等水平和能力一直处于行业内领先地位，2010 年被国家、江苏省和行业分别评为两化融合示范标杆企业，2012 年被工信部授予“国家级两化深度融合示范企业”荣誉称号。以下内容介绍徐工在信息化环境下的企业管理创新和变革。

2 两化融合

2.1 组织和规划

徐工集团极其重视两化融合工作，将信息化战略上升为企业发展战略，在企业战略规划中单列信息化规划，正式成立信息化领导委员会、编码委员会和项目推进委员会，集团董事长王民同志亲自担任信息化领导委员会主任和信息化推进委员会主任，设立企业首席信息官担任各委员会秘书长，专门成立集团信息化管理部负责信息化战略规划，把信息化作为集团工作的重中之重，在企业信息化建设方面累计投入资金达 3 亿元。

徐工集团两化融合工作采取两级管控体系，集团信息化管理部负责公司中长期信息化战略规划，各分子公司均设有独立的信息化管理部门，具体负责两化融合工作的实施和执行。信息化管理部采用垂直管理的模式，指导和监督各分子公司做好两化融合工作。

徐工集团非常重视信息化队伍的锻炼与培养，将信息化培训纳入日常工作，促进信息化人才与其他管理岗位形成良性互动，提高关键岗位人员的信息化水平，加大对公司全员信息化培训力度，提高集团全员信息化水平，每年培训达 1000 余课时，培养了一大批既精通业务又熟悉信息化的复合型人才。目前，徐工集团两化融合领军人才 10 人，信息化专职人才 100 余人，业务部门关键用户等信息化兼职人员约 300 人，成为推动两化融合工作的中流砥柱。

徐工集团成立了信息系统运维团队，形成外部团队、总部专家团队和分公司运维团队的三级梯队模式，并制订了《信息化管理制度》、《硬件设备管理制度》、《软件系统管理制度》、《信息化安全保密和授权管理制度》、《工作场所互联网使用管理制度》、《SAP ERP 系统管理制度》、《客户关系管理系统(CRM)管理制度》、《经销商管理系统(DMS)管理制度》、《供应商关系管理系统(SRM)管理制度》等一系列管理制度，形成了一整套的信息化工作管理机制、流程、标准和规范。

2.2 设备设施

在信息设备设施方面，徐工集团建立了覆盖生产、研发、办公等工作场所的集团网络，在徐州建有双路由千兆光纤的城域网，形成以徐州为主、上海和德国为辅的三个数据中心，租用 10M 和 2-8M 的专线保证国内异地和国外研发中心、制造中心互联；公司配备了专业的硬件设备，包括各类小型机、服务器，各类桌面计算机、笔记本、图形工作站，为企业各类信息平台提供了稳定的运行保障。

在工业设备设施方面，徐工广泛使用数控机床、数控加工中心、焊接机器人、喷涂机器人、切割机器人、自动化生产线等自动化设备，现有生产设备总数量为 4020 台/套，拥有数字化生产设备 622 台/套，其中联网数字化生产设备 350 台/套；在车间和仓库，条形码、电子标签、扫码枪等自动识别设施配备到

工位；AGV 小车、积放链等现代化车间物流设施大量使用。

2.3 单项应用

研发设计方面，90%的产品实现了 CAD 二维设计向 CAD 三维设计的转变，广泛使用 Pro/E、ADAMS、ALGOR、AMESIM、Ansys、CoDeSys 等一系列先进的产品研发、分析和管理软件，建立了 Intralink 协同设计平台，支持远程异地协同设计，利用 SAP PLM 系统实现了产品全生命周期管理，产品研发设计向虚拟设计、数字化样机方向发展；在 CAE 领域中，成立了专业的分析仿真部门，推行 CAE 在工程机械产品中的应用，在结构分析、疲劳分析、机构运动仿真、流体分析、热分析、机电液一体化仿真等方面进行了大范围的实践并取得了一定的成效；建立工程机械标准件库、原辅材料库、模型及图样库，结合权限管理、加密环境，在保证数据安全的前提下，实现了知识资源的最大限度共享；改造传统技术知识库管理手段，实现零部件图册、操作手册等文件的电子化，通过与研发系统的集成，同步更新模型与文档。

生产管理方面，徐工目前已实施完成 ERP 系统和制造执行系统（MES）。利用 MES 系统实现作业计划闭环管理、物流配送与拉式配送管理、全周期质量管理、智能设备监控与管理、关重件数据自动采集、产品档案自动生成、现场问题及时预警、生产报表自动生成，结合 ERP 系统，深化物料管理、高级排产等环节信息技术的应用。

生产制造方面，通过应用 DNC 和 CAM，实现关键数控设备及大型加工中心的联网，实时掌握生产状态，自动监控和记录设备状况，对车间现场进行网络化监控和可视化管理。通过 MES 系统终端，实现作业指导无纸化、生产进度反馈及时化。在生产现场大量应用了工业机器人、AGV 小车、积放链、智能料架、安灯系统等新型自动化技术，利用生产能力平衡系统、配送系统、看板管理等，实现生产过程的自动化管理和控制，提高企业柔性生产制造水平。

企业管理方面，通过实施信息化整体提升工程，建设完成 8 大系统共 17 个业务模块，实现了对企业管理层面财务管理、资产管理、成本管理、采购管理、库存管理、销售管理、主生产计划、物料需求计划、备品备件管理、质量管理、项目管理、人力资源管理和办公自动化等的全面覆盖。

营销服务方面，公司以客户服务为中心的战略导向加速了信息化与营销服务的融合。营销服务信息化建设本着“垂直平台、水平整合、移动应用、智能分析”的规划原则，建设完成包括客户关系管理系统 CRM、移动 CRM、营销服务门户 Portal、商业智能 BI、呼叫中心 Call Center 和经销商管理系统 DMS 在内的立体化、全方位信息系统格局，覆盖市场、销售、服务、备件、经销商协同等 5 大业务功能模块，并在公司总部建成一个全局呼叫中心和智能决

策中心，实现了公司总部、营销中心、经销商、服务商、供应商的多级业务协作和管控。2012 年完成海外营销服务信息化平台建设，对公司进出口业务和海外经销商进行管控，覆盖巴西、印度、俄罗斯、哈萨克斯坦、委内瑞拉五个地区的经销商。

供应链管理方面，2011 年 7 月，建设完成工程机械行业首家集采信息化平台，并成立了独立的物资供应公司。各分子公司的年度、月度计划，批次计划，送货计划与供应商、外协单位实现了全面集成，并通过物流管理系统的延伸，实现了与供应商的协同运作。目前，徐工和宝钢、上柴等 500 家主要协作厂商建立了协作信息化平台，核心供应商企业直接根据徐工采购计划形成自己的生产计划，实现了徐工生产计划与供应商供应计划的衔接，形成优势互补的供应关系，降低了采购费用，实现了按生产节拍供货和零库存管理。

2.4 综合集成

依托于 SAP 平台，构建了包含产品研发与工艺（PDM）、生产计划与控制（PP）、采购与物流（MM）、销售与售后服务（SD）、财务管理与成本（FI/CO）等六大业务领域一体化运作平台，实现了物流、资金流、信息流以及工作流的四流合一，并以此为核心枢纽，根据各业务领域的需要，向外深化延展至产品全生命周期管理（PLM）、客户关系管理系统（CRM）、经销商管理系统（DMS）、供应关系管理系统（SRM）、制造执行系统（MES）、商业智能（BI）、全面预算信息化平台（BPM）、全球协同办公平台（OA）等，打破了信息壁垒，加强系统整合与业务协同，打造出涵盖研产供销服和财务一体化全价值链管控平台，在核心业务和关键环节之间高效集成，为支撑集团从“战略控股型”向“战略经营型”转型打下坚实的基础。

产品设计与制造集成方面，在 SAP 平台上开发工艺设计这个枢纽模块，建立了符合国内制造业业务流的一体化平台，确保基础数据从创建、维护到支撑跨部门业务、跨公司业务的数据流的统一；实现技术文档、设计 BOM 和工艺数据流畅的向制造发布；物料数据通过一体化平台贯穿于研产供销服以及财务各个领域；建立 SAP&MES 跨系统接口，实现基础数据以及业务往来的信息交互，实现对制造执行的数据支撑、无纸数字化制造的支撑；工程变更模块的推行，规范和简化了设计变更和工艺变更，使变更影响分析更全面、更快捷，大幅减少了人工跑单的时间，减少了人工更改的错漏。强调业务协同，推行产品设计与工艺设计的并行，减少技术准备周期约 30%，提升了市场竞争力。

生产管理与生产控制集成方面，ERP 将生产任务指令、产品 BOM 传递给 MES 系统，MES 根据生产能力和资源分配情况生成排产计划，并下达到各设备，全程监控物料使用状态、设备状态信息和工序进展信息，主要实现了以下

几个目标：

根据生产计划编制车间级的作业计划，通过组批或拆分的方式形成车间级的作业计划，直接指导车间工人的生产；

对于紧急插单情况的满足。当有临时性紧急生产任务下达时，MES 系统能够提供从 ERP 系统导入生产订单并编排紧急作业订单的功能，紧急作业订单的优先级将被排到普通作业订单之前，实现生产的合理调度和快速响应；

物流及时配送的响应。通过 ERP 与 MES 的集成，实现拉动式配送，并使物料出入库信息及时进入 ERP，使库存与实际始终保持一致，提高物料管理精确度，减少缺件及浪费；

通过与控制层系统、DNC/PLC、DCS 等的应用接口，获取控制层数据，并根据这些数据指导生产过程的管控。通过采集设备数据，监控设备的运行状态，形成异常自动报警机制，保证生产正常进行；

采集生产过程中的物料信息，尤其是对产品 BOM 结构中的关键性物料的信息采集。当产品发生质量缺陷时，可以准确追溯到生产过程中的物料缺陷；

建立产品的制造档案，对产品生产制造的全生命周期建立产品的制造档案。实现全生命周期的可追溯性；

对产成品的生产过程进行跟踪，通过条码技术实现产成品的跟踪，实时了解产成品的生产进度，提高生产过程的敏捷性。

产供销集成方面，依靠 CRM、SRM、集采平台、ERP、MES 等系统，各系统之间数据自动流转，实现了产供销综合应用集成。用户订单以合同形式进入 CRM 和 ERP，并实现两者间的自动数据同步，在 ERP 中将合同转化为生产指令传递给 MES 制订排产计划，将物料信息传递给集采平台形成供应计划，利用 SRM 系统实现上游供应商的协同，按生产节拍供货。利用全价值链平台，用户订单可跟踪到物料采购阶段，产品质量可追溯到研发设计阶段。

业务管理与财务管理集成方面，实现银企直连，每天下午 4 时各子分公司的资金集中到集团资金池，第二天按需拨付；实现集团内部资金计息管理、借贷管理；彻底解决“A 公司高借贷、B 公司高储蓄”的双高困境；实现集团资金科学管理与合理调度，节省集团财务费用，提高资金利用率；通过加强信用额度管理，实施全面信用考核，即能保证 ERP 系统及时发车又能保证按时回款，有效避免了之前出现的到年底集中要账的情况，徐工每天的回款资金流平稳、准确、可预测，实现销售合同与回款、回款与车辆 VIN 码的一一对应，提高应收账款的管理水平和管理精度；成本核算更加精细化，核算由原来的分厂级到单台成本，通过 ERP 的物料帐管理甚至可以追踪、分析不同批次原材料成本对单台车成本的影响，为产品赢利能力分析提供准确的数据，产品线宽度与

深度决策更加科学化。

利用 BCS 报表合并系统，统一了集团的会计核算标准，规范了徐工集团各单位财务报表管理工作，实现了集团层面的主要报表合并，保障徐工集团 ERP 系统运用的整体数据质量，提升了集团层面报表合并的工作效率，集团合并报表由原来的 7 天时间缩短为 3 天内完成。

实施全面预算信息化平台，构建徐工集团从战略规划到计划、计划到预算、预算到执行、执行监控到分析、分析到考核评价的集团预算闭环管理体系，运用预算管理工具实现公司整体战略目标的转化、分解，真正发挥全面预算管理的指导性作用，同时有效实现预算系统与 ERP、BCS 合并报表之间的无缝衔接，提高企业整体管理水平。

2.5 发展模式创新

一是大力发展电子商务平台。徐工集团不断探索创新营销模式，大力发展电子商务平台。2012 年通过呼叫中心和电子商务平台促成销售 20 亿元，用信息化手段试水“鼠标+工程机械”创新营销新蓝海，在中国工程机械领域率先创造新的市场增长点。

二是加快物联网技术的研发和应用。2010 年徐工集团设立了国内首家工程机械物联网应用研发中心，开展基于移动通信技术的相关物联网技术应用研究，在车辆位置监控、车辆工作性能检测、健康状态评估、故障诊断与预警、远程维护、主动服务等方面取得了重大突破。2012 年推出新一代物联网智能信息服务平台，突出精细化作业、智能运营、自助平台、可视化管理和零距离服务，提炼客户服务 8 大亮点和 16 项行业特色应用，重点发展高度传感器、故障模型、专家系统和多技术融合等新技术。徐工集团积极发展和壮大江苏的物联网产业，对我国工程机械产业具有强大的带动作用。

三是大力发展移动应用平台。营销服务方面，上线移动 CRM 系统，构筑手机移动平台，从受理、派工、响应、到位、发件、完工直到回访的整个服务过程，都通过手机移动平台来完成，实现了“10 分钟响应、2 小时到位、48 小时完工、72 小时回访”，有效改善了客户售前、售中、售后的过程管理，为客户提供更加全面、主动、及时、有效的服务；建设完成物联网客户自助服务平台，客户通过手机可以随时随地查看自有设备的地理位置、工作时间、历史轨迹、当天油耗、健康状况、保养提醒等信息，设备的一切情况尽在掌握，灵活调配设备资源，畅享徐工无所不在的物联网服务；2012 年上线的全球协同管理平台支持手机等移动设备的接入，实现随时随地移动办公。2012 年 7 月，徐工集团被授予“中国企业级移动技术应用优秀创新实践单位”称号。

3 成效与经验

3.1 统筹协调，加强领导

站在战略高度，正确处理信息化与公司改革发展的关系，充分发挥信息化在徐工集团发展中的支撑作用；以需求促应用、以应用促发展。把信息化工作列入重要议事日程，加强信息化建设与应用的组织协调与落实。企业各级领导的共识是推进“两化”融合的最强大动力，两化融合发展需要公司一把手、各级领导高度重视和大力支持。

3.2 统一规划，分步实施

紧紧围绕企业发展战略和主营业务需求，编制统一的信息化总体规划，坚持按照项目间的逻辑关系和优先级次序，制订年度建设计划，并统一组织实施。对于支撑企业主营业务的重大信息化项目，要统一标准、统一设计、统一建设、统一管理，防止各自为政，避免重复建设，防止出现信息孤岛，确保建成并推广应用整个企业统一集成的信息系统。

3.3 需求主导，实用高效

始终把提高业务运营水平和实现管理创新作为信息化工作的出发点和落脚点，立足于企业实际需求，通过持续完善、改进和优化，建设实用高效的信息系统，真正形成对企业管理决策和业务发展的全方位信息化支撑。

3.4 集成应用，积极创新

采用科学的项目实施与管理方法，集成先进成熟技术，规避实施风险，缩短建设周期，提高项目成功率。要注重管理创新、流程优化和生产过程改造；着力信息技术的集成应用创新，逐步从以引进消化吸收与集成应用创新为主，过渡到以自主开发创新为主，增强企业自主创新能力。

3.5 强化管理，保障安全

坚持管理与技术并重，从管理体系、风险控制、技术设施和运行服务等方面入手，不断提高信息系统安全综合防护和不间断高效运行能力，确保网络和业务应用系统的安全运行，保证信息安全，以安全保发展，在发展中求安全。

4 集团下一步工作安排

两化深度融合是信息化和工业化发展到一定阶段的产物，是工业化和信息化的高层次深度结合，其核心是信息化支撑，追求可持续发展模式，对提高工业数字化、智能化、网络化、服务化水平，加快新型工业化进程有着重要的战

略意义。站在千亿级的位置上，大力推动两化深度融合，是徐工进一步提升企业管理水平、提升产品研发设计创新能力、提升高端产品制造能力、加快向服务型制造转型、加快国际化开拓步伐的必然之路。

在下一步工作中，徐工集团将通过以下六个方面的努力，全方位、多层次去探索两化融合新的实践：

4.1 开展产品智能化工程

工程机械行业未来的方向是产品智能化，徐工将以两化融合为突破口，大力发展嵌入式技术、控制器技术、总线通信技术 etc 来提高产品的智能化水平。因为工程机械产品的所有硬件都是可测量的，产品很容易被复制，所以控制器软件将成为产品的核心技术。徐工未来将实现产品控制器软件、信息系统、总体架构自主设计、自主研发，提升产品自控智能化水平，提高设备数字控制能力，提高徐工高端产品在国际市场上的核心竞争力，打破国外企业在高端产品方面的垄断，树立中国高端工程机械产品的形象。

4.2 开展数字化工厂工程

在四大产品基地的基础上，进一步打造实现数字化工厂，使设计师、用户能对虚拟样机、生产线、产品进行直观交互。在徐工集团内部利用虚拟技术，推进标准化的电子化工厂，大力推广虚拟产品开发技术、虚拟装配式互动，提高产品开发质量、缩短开发周期、降低开发成本，提高客户服务水平。

4.3 开展物联网智能信息服务工程

大力发展徐工第二代工程机械物联网技术应用和研究，实现物联网系统与 SAP、CRM、MES 等信息系统深度集成，将物联网在企业的应用延伸到研发、生产、企业运营、销售服务、供应链管理等领域，在企业智能运营、客户主动服务、精细化作业、再制造与逆向物流等方面积极探索实践；在高度传感技术、故障模型、多项技术融合、专家系统、无人化机器等物联网关键技术方面做出突破，将工程机械带入“智能机器”时代，引领行业发展方向。

4.4 开展商业智能工程

通过全面、整合、准确的数据仓库的建立，把分散在 ERP、CRM、SRM、MES、DMS、PLM 等各个业务系统中的关键业务数据经过整合、清洗和梳理，汇总到一个整合的数据仓库中，并尽可能的保证数据准确性，然后以此为基础，在上面构建各种商业智能应用；通过实施智能分析工具，将更好地根据业务需求实现对业务数据的多维度分析、钻取分析、数据挖掘等高级分析功能，把数据转化为信息，信息转化为知识，并以直观形象的图形化显示将结果展现

出来；逐步实现以 KPI 指标体系及管理报表体系为导向的企业运营监控系统，使企业管理者更迅速、更及时的了解企业的运营情况，更好地支持他们发现问题、分析问题和解决问题，形成徐工战情室、驾驶舱。

4.5 开展电子商务工程

以工程机械零部件产品为切入点，逐步过渡到整机网上销售，拓展营销渠道，建立完善的 B2C 电子商务平台，逐步构建徐工网上营销体系，提升整机和配件销售运营能力，为企业带来新的利润增长点，促进企业运营模式和商业模式创新与转型，开启工程机械行业网购新时代。

4.6 开展企业私有云工程

应用云计算、虚拟化等技术，整合全集团的 PC 服务器，改造企业传统的信息基础设施架构，建设高效，绿色，节能的新一代信息技术平台，为企业用户提供灵活的远程虚拟桌面访问服务，提高系统性能和资源利用率并达到节能减排的效果，构建低碳绿色数据中心。

徐工集团未来还计划成立徐工信息技术服务股份有限公司专业持续推进、改进、提升、创新徐工和产业链两化融合管理体系和水平，为国家两化融合做出贡献。

三、实习总结

在参与徐工 TBox 设备信息化网络平台打造的过程中，了解到了一个重型制造业企业对于信息化的建设和管理，认识到了如今，在工业互联网热度盛行的情况下，信息化建设对于一个企业仍然有着十分重要的意义。