



貴州大學  
GUIZHOU UNIVERSITY

SPECIALIZED/PROFESSIONAL ACCREDITATION

# 专业认证 工程训练 创新教育

Professional certification mainly evaluates students' training objectives, quality, teaching staff, curriculum, experimental equipment, teaching management, various teaching documents and raw materials.

贵州大学 管琪明

明德至善 博学笃行

# 目录

## CONTENTS

### 01、工程教育认证

Engineering Education Accreditation

### 02、工程教育认证--工程训练

Engineering Education Accreditation / Engineering Training

### 03、数智工训

Engineering training digitization system

# 第一部分

## 工程教育认证

- ✓ 工作动态
- ✓ 高教原则
- ✓ 发展意见
- ✓ 总体情况

# 工程教育认证

## 工作动态

- 《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》(新时代高教40条)
- 《成都宣言》
  - 坚持“**以本为本**”，推进“**四个回归**”，加快建设高水平本科教育；
  - “回归常识、回归本分，回归初心、回归梦想”，阐述了学生怎么学、老师怎么教、学校怎么干、教育怎么办，高等教育改革发展的基本遵循；



# 新时代高教40条

Lorem ipsum dolor sit amet, lacus nulla ac netus nibh aliquet

## 5.基本原则

- ✓ 坚持立德树人，德育为先。
- ✓ 坚持学生中心，全面发展。
- ✓ 坚持服务需求，成效导向。
- ✓ 坚持完善机制，持续改进。
- ✓ 坚持分类指导，特色发展。

工程教育认证核心理念：

学生为中心

目标导向

持续改进

## 教育部新一届高等学校教学指导委员会成立

11月1日，2018 - 2022年教育部高等学校教学指导委员会成立会议在北京召开。教育部部长陈宝生、副部长林蕙青出席会议并作讲话。

**陈宝生部长强调，要深入学习贯彻全国教育大会精神，全面振兴本科教育。**

- 一是要把全面振兴本科教育作为新时代高等教育改革发展的核心任务，持之以恒抓出成效；
- 二是把立德树人贯穿人才培养全过程作为全面振兴本科的第一要务；
- 三是牢牢抓住“教”这个核心，引导教师潜心教书育人；
- 四是要紧紧抓好“学”这个根本，教育学生刻苦读书学习；
- 五是切实抓住“创”这个关键，深化体制机制改革。



聚焦“培养人”这一根本使命





当前位置：首页 > 公开

信息名称：**教育部 工业和信息化部 中国工程院关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见**

信息索引：360A08-07-2018-0018-1 生成日期：2018-10-08

发文机构：教育部 工业和信息化部 中国工程院

发文字号：教高（2018）3号 信息类别：高等教育

内容概述：教育部、工业和信息化部、中国工程院发布《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见》。

## 关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见

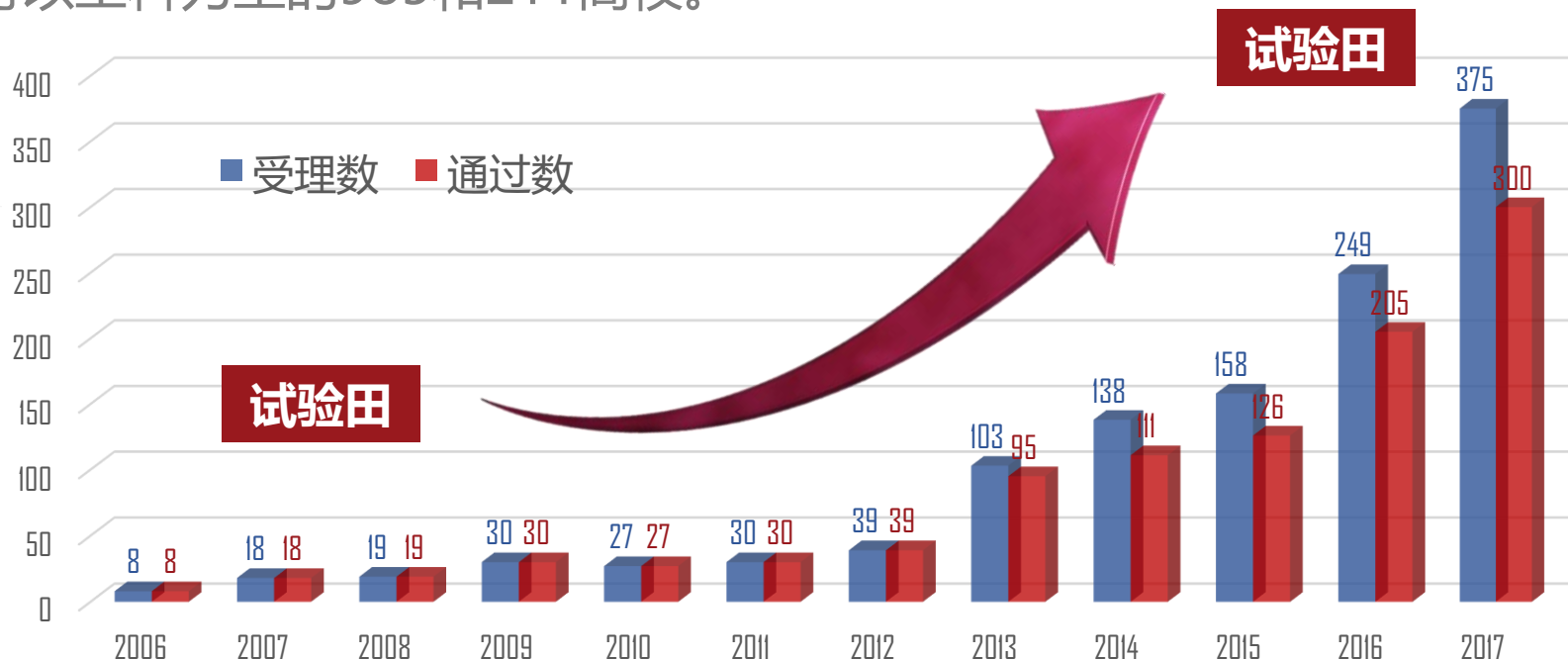
教高（2018）3号

**8.构建工程教育质量保障新体系。**建立健全工科专业类教学质量国家标准、卓越工程师教育培养计划培养标准和新工科专业质量标准。完善工程教育专业认证制度，稳步扩大专业认证总体规模，逐步实现所有工科专业类认证全覆盖。建立认证结果发布与使用制度，在学科评估、本科教学质量报告等评估体系中纳入认证结果。……

# 认证工作总体情况

OVERVIEW

到2017年底，将有**833个专业**接受认证，认证次数**1157次**，涉及高校近**197所**，其中包括所有以工科为主的**985和211**高校。





## 第二部分

### 工程教育认证——工程训练

- ✓ 毕业要求
- ✓ 复杂工程问题
- ✓ 非技术能力

# 毕业要求

Graduation requirements

1. 工程知识
2. 问题分析
3. 设计开发
4. 研究
5. 使用工具

6. 工程社会
7. 环境发展
8. 职业规范
9. 个人团队
10. 沟通
11. 项目管理
12. 终身学习

**毕业要求与非技术能力相关条目：**

**6, 7, 8, 9, 10, 11, 12；**

# 毕业要求中的复杂工程问题

Complex engineering problems

## ■毕业要求关于复杂工程问题的条目

- 1.工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知**识用于解决复杂工程问题。**
- 2.问题分析：**能够应用数学、自然科学基本原理,并通过文献研究,识别、表达、分析复杂工程问题,以获得有效结论。
- 3.设计/开发解决方案：**能够设计针对**复杂工程问题**的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑法律、健康、安全、文化、社会以及环境等因素。
- 4.研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对**复杂工程问题**进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论
- 5.使用现代工具：**能够针对**复杂工程问题**,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对**复杂工程问题**的预测与模拟,并能够理解其局限性
- 6.工程与社会：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和**复杂工程问题**解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任
- 7.环境和可持续发展：**能够理解和评价针对**复杂工程问题**的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
- 10.沟通：**能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

# 复杂工程问题的基本特征

Complex engineering problems

**“复杂工程问题”必须具备下述特征(1),同时具备下述特征(2)-(7)的部分或全部:**

- 1. 必须运用深入的工程原理,经过分析才可能得到解决**
- 2. 涉及多方面的技术、工程和其它因素,并可能相互有一定冲突CEAA**
- 3. 需要通过建立合适的抽象模型才能解决,在建模过程中需要体现出创造性**
- 4. 不是仅靠常用方法就可以完全解决的**
- 5. 问题中涉及的因素可能没有完全包含在专业工程实践的标准和规范中**
- 6. 问题相关各方利益不完全一致**
- 7. 具有较高的综合性,包含多个相互关联的子问题**

# 复杂工程问题属性



# 误区1

## 复杂工程问题仅仅依靠“毕业设计”

\* “复杂工程问题”，既是背景也是内容，首先是背景！

\* “复杂工程问题”能力培养贯穿四年：  
奠定通过原理与抽象模型分析问题、解决问题能力的基础  
各门课程都应体现培养学生解决复杂工程问题！

方法：改变以记忆、验证为主的教学与考核

基础课

专业课

深化分析权衡能力，建立系统能力，引入与强化能力训练

方法：减少课堂知识量、加大深度、不割裂理论与实践、提高解决问题训练的量与质

综合实践课

深化能力培养，突出检验功能

方法：跨课程、逐步实现跨学科；提高工程复杂度

# 误区2

## 非技术能力培养主要依靠思政类课程

非技术能力（社会、环境、法律、伦理、职业道德、沟通、终身学习.....）

支撑教学环节：中国近代史纲要，马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论思想道德修养与法律基础，形势与政策.....

是否能够面向产出？

是否可衡量、可评价？

# 误区1：复杂工程问题仅仅依靠“毕业设计”

- \* “复杂工程问题”，既是背景也是内容，首先是背景！
- \* “复杂工程问题” 能力培养贯穿四年！
- \* 各类课程都应体现培养学生解决复杂工程问题：
  - **基础课**：奠定通过原理与抽象模型分析问题，解决问题能力的基础  
方法：改变以记忆、验证为主的教学与考核
  - **专业课**：深化分析权衡能力，建立系统能力，引入与强化能力训练  
方法：减少课堂知识量、加大深度、不割裂理论与实践、提高解决问题训练的量与质
  - **综合实践课**：深化能力培养，突出检验功能  
方法：跨课程、逐步实现跨学科；提高工程复杂度

## 误区2：非技术能力培养主要依靠思政类课程

	支撑教学环节
<b>非技术能力</b> (社会、环境、法律、伦理、职业道德、沟通、终身学习.....)	中国近代史纲要，马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 思想道德修养与法律基础，形势与政策.....

- 是否能够面向产出？
- 是否可衡量、可评价？



# 把握属性 明确地位 深化改革

Grasp the attribute, clear status and deepen reform

**为什么专业认证、审核评估、合格评估.....工训必检?**

# 把握属性 明确地位 深化改革

Grasp the attribute, clear status and deepen reform

**工程训练——→解决复杂工程问题能力**

**工程训练——→非技术能力**

**运用知识解决问题的能力**

# CDIO模式工程训练

CDIO mode engineering training

	传统金工实习	CDIO模式工程训练
开课时间	四周，大二下学期	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 工程训练1：二周，大二上学期</li><li>➤ 工程训练2：二周，大二下学期</li></ul>
实习内容	1、加工方法基础训练：车、钳、铣、刨、焊接、拆装、铸造等基础训练； 2、产品制作；	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 工程训练1：加工方法基础训练：车、钳、铣、刨、焊接、拆装、铸造等基础训练；</li><li>➤ 工程训练2：CDIO理念组织实施 从入训教育、<b>创新思维讲座</b>、项目训练；</li></ul>
目标	掌握工艺方法，具备基本技能	设计制造能够实现一定功能的机电产品
评价	指导教师综合评价	过程评价，技术与非技术能力综合评价

# CDIO模式工程训练

CDIO mode engineering training

---

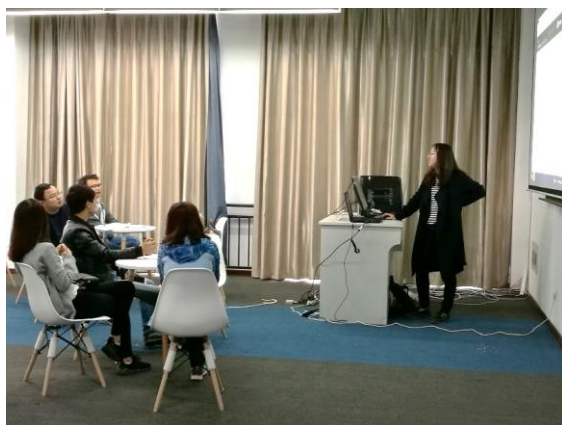
# 导师团队分工与选题讨论

Grouping and discussion

## 导师团队 内部讨论分工



## 导师团队讨论 学生选题方案



## 学生选题汇报



## 学生方案PK



# 制作、指导、交流（清华大学老师指导）

Production, guidance and communication



# 成果及评价

Achievements and evaluation

产品完成度 (60%)	7S管理 (实习过程中对于安全、环境、法律法规的理解与遵守) (10%)	出勤情况、组织纪律与团队合作 (10%)	实习答辩陈述与问题回答 (10%)	设计报告 报告 (10%)	总分	评阅教师 签字

- ✓ 毕业要求3: 设计开发解决方案;
- ✓ 毕业要求5: 使用工具;
- ✓ 毕业要求6: 工程与社会;

- ✓ 毕业要求7: 环境和可持续发展;
- ✓ 毕业要求8: 职业规范;
- ✓ 毕业要求10: 沟通;

- ✓ 毕业要求11: 项目管理;
- ✓ 毕业要求12: 终身学习;

# 第三部分

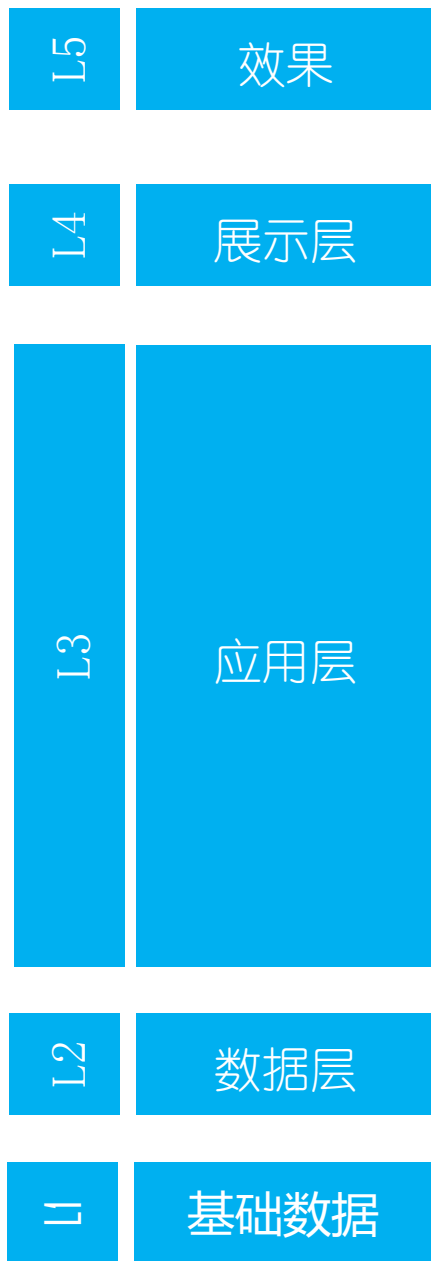
## 数智工训

- ✓ 数智工训平台
- ✓ 安全实习管理系统
- ✓ 可视化管理系统
- ✓ 工训教务系统
- ✓ 生产物联系统
- ✓ 智能制造教学体验系统
- ✓ 开放实验管理系统
- ✓ 工训耗材管理系统



# 平台框架

Platform framework



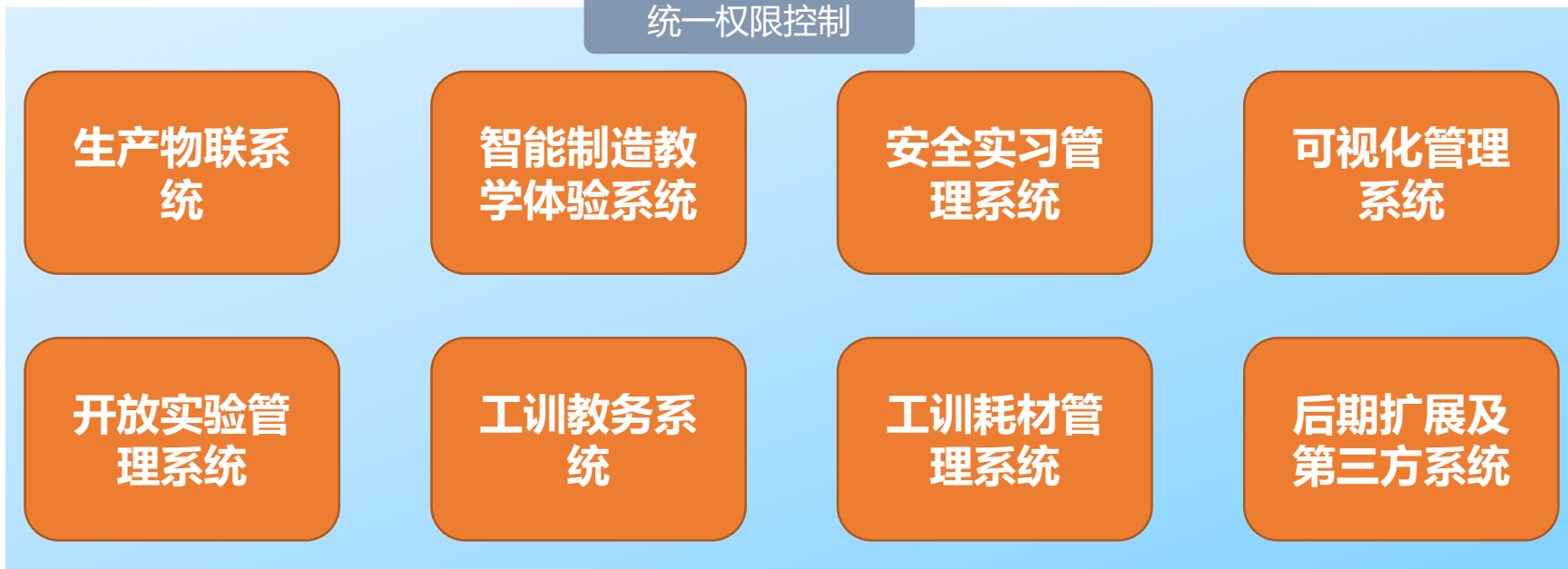
提升教学质量

培养智能制造人才

提升管理水平



统一权限控制



关系数据库

非关系型数据库

元数据库

人

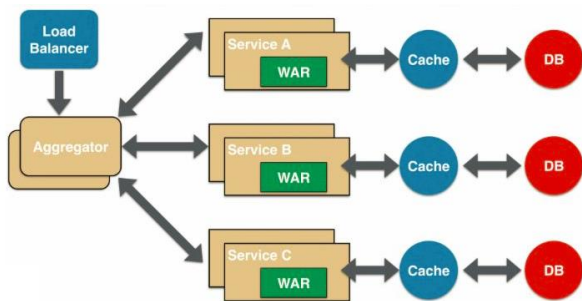
机

料

法

环

# 建设内容一：数智工训平台搭建



基于微服务开发模式

采用微服务开发，便于平台与平台之间，平台与系统之间的数据交互，便于后期工训其他系统的扩展，不会产生多个系统各司其职的情况。防止数据孤岛。



统一身份认证

工训中心所有系统均共享同一个身份认证微服务，实现一个账号多个系统共享，实现多个系统权限统一管理，便于管理学生信息、中心教师权限。



统一设备接入

工训中心最大的固定资产是设备，同时设备也是工训实习的主要操作目标，实现设备接入平台，才会使得工训的应用系统具备意义，才会使得数智工训真正实现数据与智能的整合。

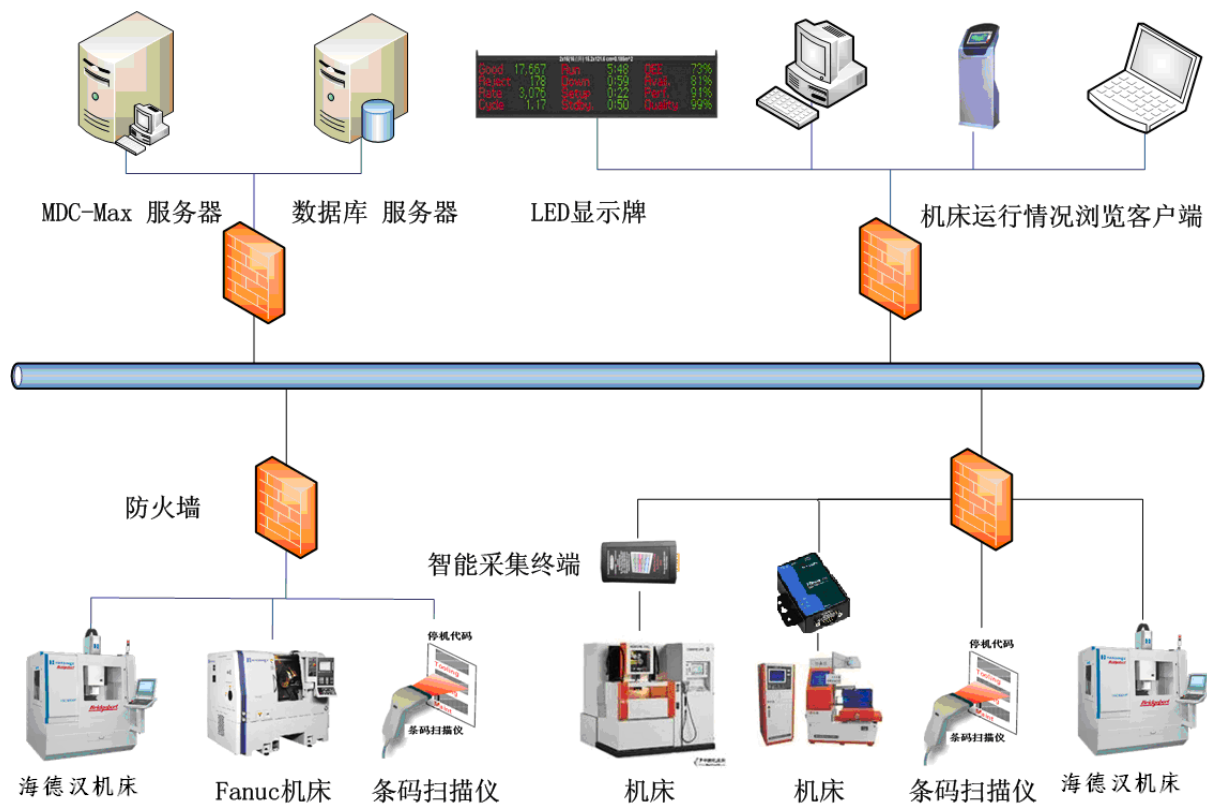
# 建设内容二：生产物联系统

数据采集

设备监控

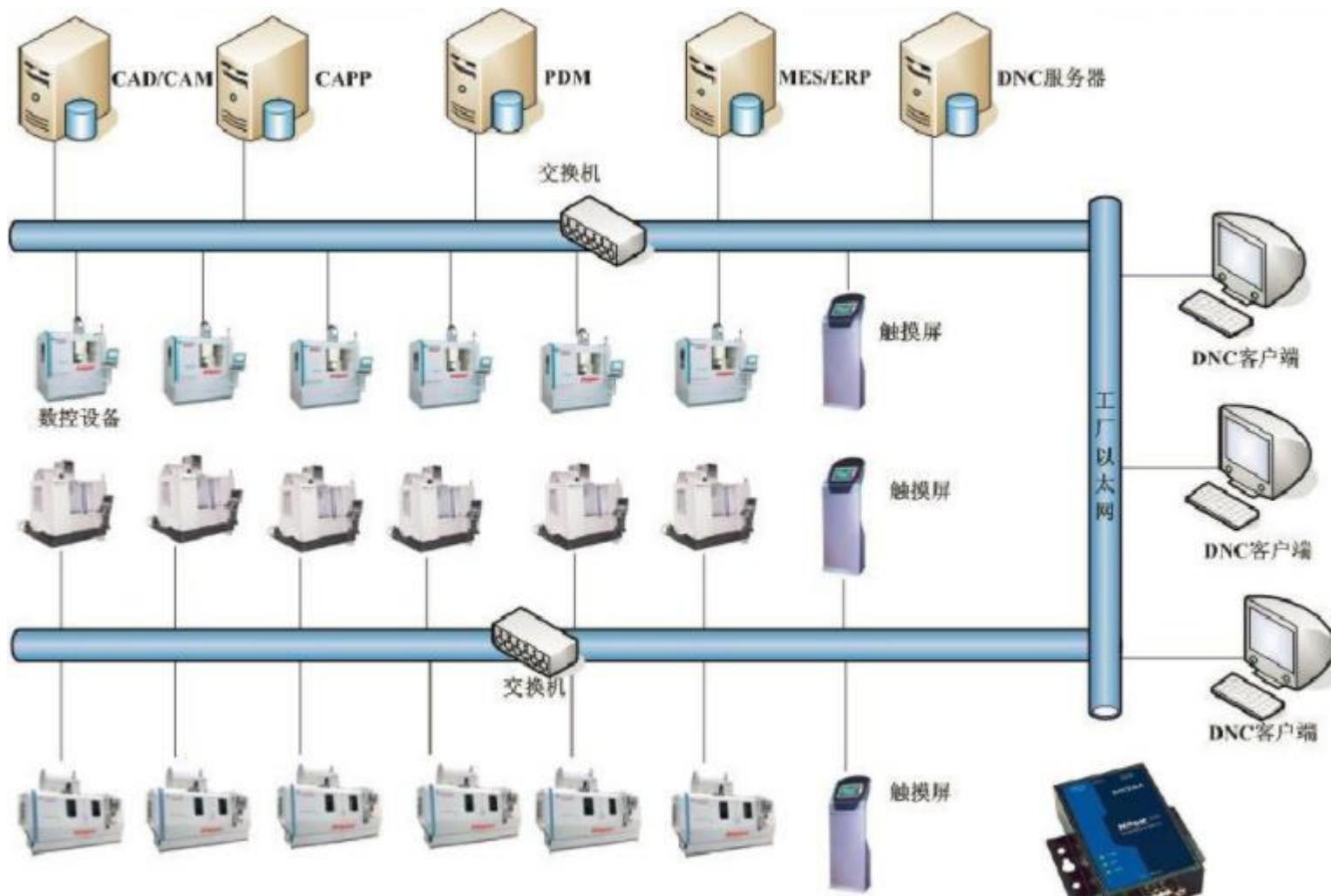
数据分析

报表输出



机床名称	开机时间(小时)	运行时间(小时)	机床运行效率
长轴数控车床02-CXBS0050	132.28	48.9	36.4%
立式加工中心02-DMC1005V	145.62	369.73	253.9%
立式加工中心01-DMC1005V	118.9	30.48	25.6%
立式数控车床-DF120A0C	79.08	354.43	448.2%
数控车床01-CTX318	145.52	366.52	251.9%
数控车床02-CTX318	168.8	376.22	224.3%
数控车床07-CAD5003503	153.18	376.06	245.5%
数控车床08-CAD5003503	98.28	359.37	365.6%
数控车床06-CAD5003503	133.34	54.53	40.4%
数控车床09-CAD500350	71.14	22.78	32%
数控车床10-CAD500350	184.25	71.12	38.5%
数控龙门铣01-DFC0000A	557.71	399.04	71.7%
数控龙门铣02-DFC0000A	556.97	71.04	12.6%
数控磨床-MS04	37.24	14.25	38.3%
卧式加工中心-VMC1600	417.93	38.68	9.3%
立式加工中心05-VM025A	156.28	388.31	248.1%
立式加工中心06-VM025A	217.57	67.62	31.3%
数控车床03-CTX400S2	487.71	395.67	81.2%
立式加工中心03-VM020A	148.7	54.34	43%

## 建设内容二：生产物联系统

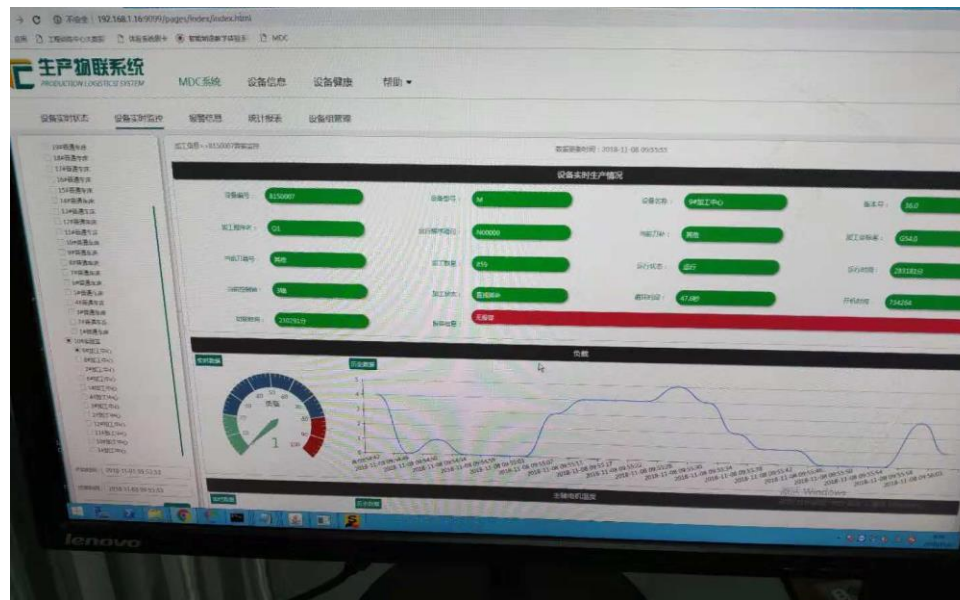
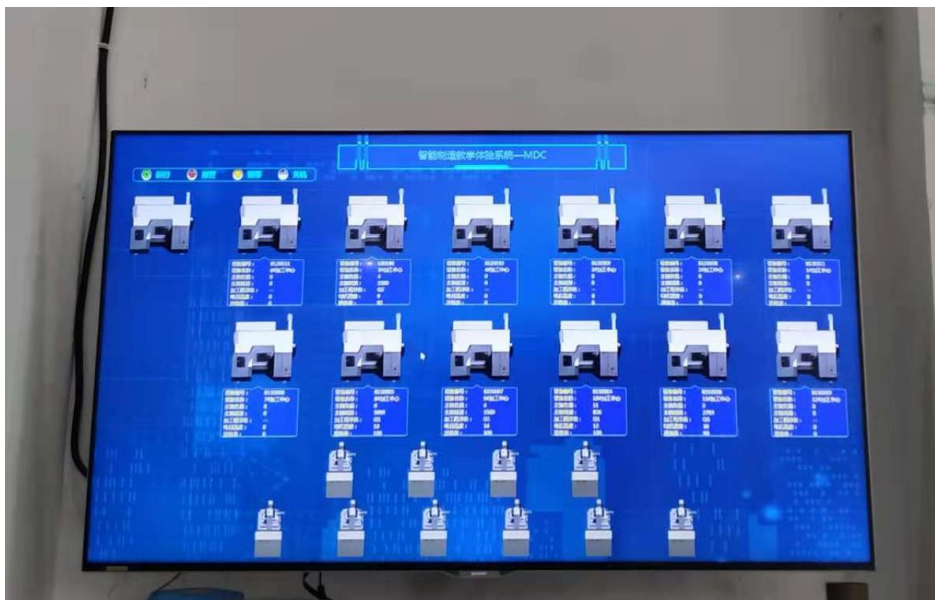
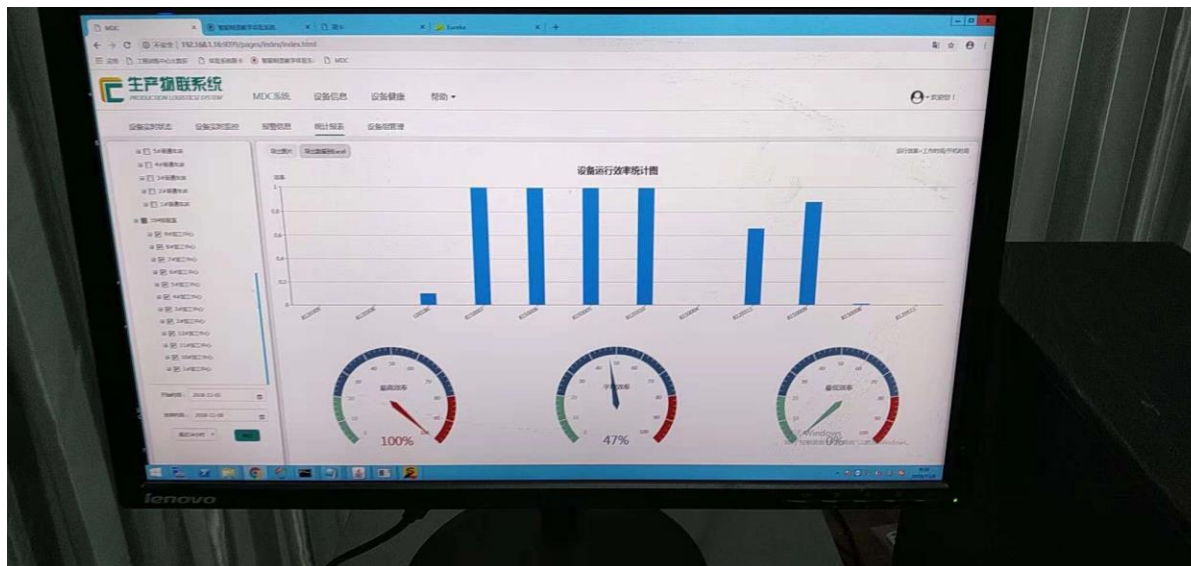


DNC(Distributed Numerical Control)称为分布式数控, 意为直接数字控制或分布数字控制。是实现CAD/CAM和计算机辅助生产管理集成的纽带, 是机械加工自动化的又一种形式。

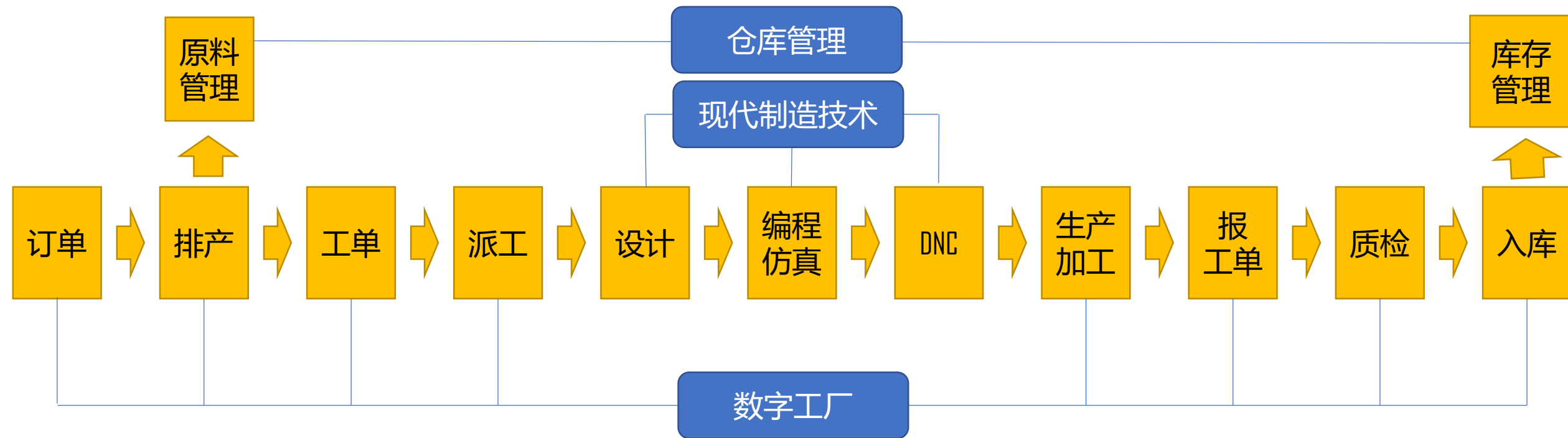
**通过DNC系统, 可以实现2个方面的教学目标:**

- 1: 学生可以学习企业的DNC管理方式和了解DNC在生产过程中的必要性。**
- 2: 学生可以在机床仿真系统编写程序, 通过DNC传输到车间加工设备上, 在教室即可观看程序在设备上的运行过程, 查看加工过程视频。**

# 建设内容二：生产物联系统



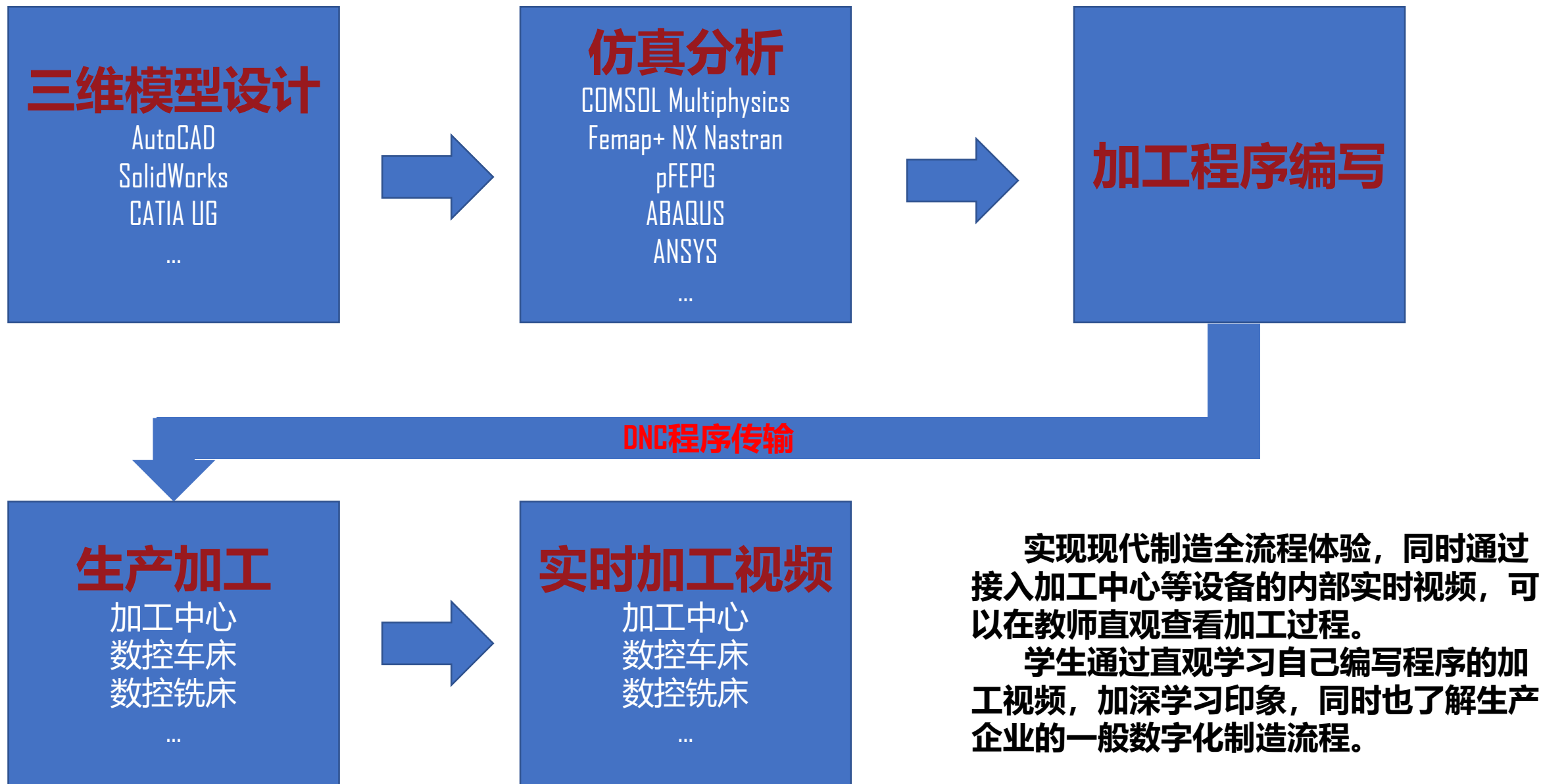
## 建设内容三：智能制造教学系统



金工实习主要内容：安全、车工、钳工、铸造、微机数控加工，塑料加工，表面处理...

在传统的实习基础上，融入数字工程的管理方式和生产模式，结合现代制造技术打造新一代工程训练中心教学体系

# 建设内容三：智能制造教学系统





# 建设内容三：智能制造教学系统

贵州大学 工程训练中心-智能制造教学系统

按 F11 即可退出全屏模式

智慧工厂体验系统综合了生产企业使用的生产相关的ERP/MES/MDC/DNC/数字工厂等系统，并抽取其中主要的功能组合形成体验的流程，旨在给实习人员学习了解生产企业的一般管理模式和生产模式，快速学习和了解企业的相关流程及各系统在其中的角色。

贵州大学 工程训练中心-智能制造教学系统

按 F11 即可退出全屏模式

产品信息管理

请输入关键词

序号	产品名称	产品编号	规格型号	图号	图例	加工程序	附件	备注	操作
01	法兰盖	13131313	234301	1346431		程序法兰.dxf	程序法兰.dxf		↑ ↓
02	齿轮	5646664666	13151515	1311245	img.jpg				↑ ↓
03	蜗轮蜗杆式大型机床	4643678445	36-461461	12346434664					↑ ↓
04	车床	226365646	4676545	46643441					↑ ↓
05	蜗轮蜗杆式大型机床 DSK-123	1234	13-13-13	12112122					↑ ↓
06	设备名称	2018695454	规格型号	20186955	QQ图120170914164194.jpg	自定义程序_2018-10-17 (1).sk	南海电子发票.pdf	备注	↑ ↓

ERP系统简介：  
ERP系统是企业的计划(Enterprise Resource Planning)的简称，是在建立在信息技术基础上，以系统化的管理思想，为企业员工及决策层提供决策手段的管理平台。它也从MRP(物料需求计划)发展而来的新一代集成化管理信息系统，它扩展了MRP的功能，其核心思想是供应链管理。它模糊了传统企业的边界，从供应链范围去优化企业的资源，优化了企业的运行模式，反映了市场对企业合理调配资源的要求。它对于改善企业业务流程、提高企业核心竞争力具有显著作用。

使用方法：  
点击 + 添加产品，点击 编辑 产品信息窗口 删除产品，点击 ↓ 下载附件，添加产品时带\*的是必填项目，不能为空。

贵州大学 工程训练中心-智能制造教学系统

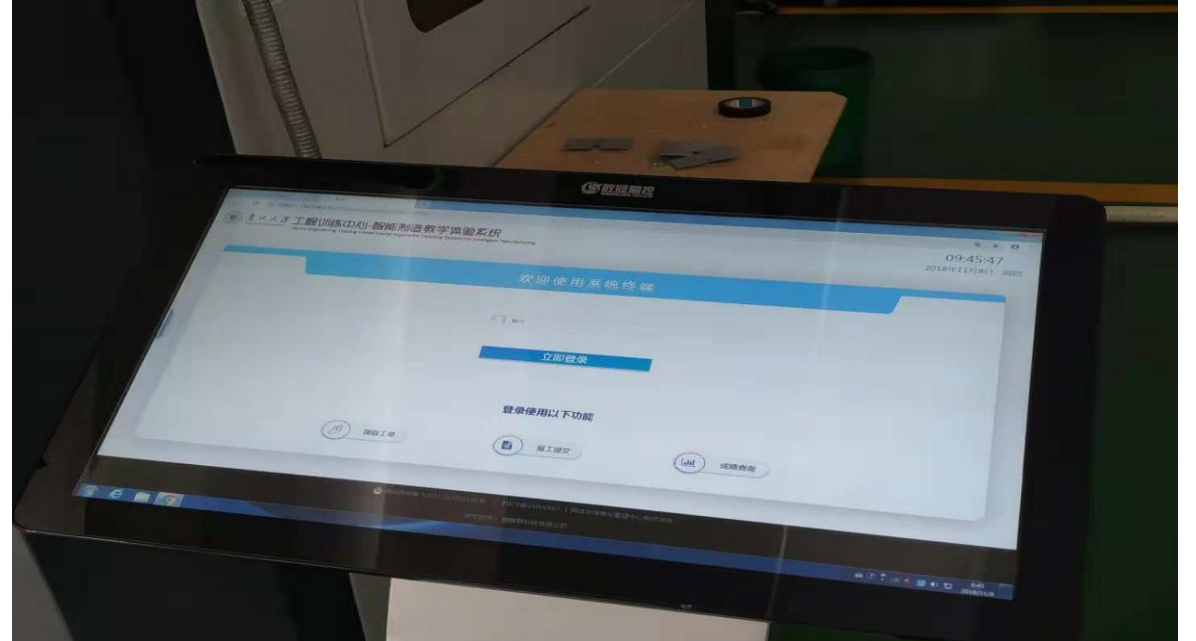
按 F11 即可退出全屏模式

实时加工数据

设备名称：9#加工中心  
设备编号：8150007  
加工程序：01  
运行状态：—  
加工状态：定位(快速移动)  
当前刀具：其他  
X轴位移：12.3  
Y轴位移：362.67  
Z轴位移：421.1

主轴转速  
进给转速  
主轴倍率  
进给倍率

MDC系统简介：  
MDC (Manufacturing Data Collection & Status Management)是一套用来实时采集、并报表化和图表化车间的详细制造数据和过程的软硬件解决方案。[]MDC通过多种灵活的方法获取生产现场的实时数据(包括设备、人员和生产任务等)，将其存储在Access、SQL和Oracle等数据库，并以精益制造(Lean Manufacturing)管理理念为基础，结合系统自带的近100种专用计算、分析和统计方法，以25,000多种报告和图表直观反映当前或过去某段时间的生产状况，帮助企业生产部门通过反馈信息做出科学和有效的决策。[]MDC是一套用来实时采集、并报表化和图表化车间的详细制造数据和过程的软硬件解决方案。[]在上世纪90年代初，盖勒最早把MDC以精益制造管理理念及解决方案引入中国，基于全球20多年技术积淀和国内近14年的本地应用，真正助力中国制造业的数字化制造集成生产管理落地。MDC通过多种灵活的方法获取生产现场的实时数据，结合近100种专用计算、分析和统计方法，直观反映当前或过去某段时间的生产状况，帮助企业生产部门通过反馈信息做出科学和有效的决策。



# 建设内容四：安全实习管理系统

每一个实习学生均需要通过安全考试才具备实习资格，才具备使用数智工训所有系统的资格。

安全在线学习

在线考试

题目管理

试卷管理

成绩管理

学习资源管理

### 临时试卷

剩余时间：19:57 已做情况 0/10

1、生产经营单位必须依法参加（），为从业人员缴纳保险费。

A、A 失业保险

B、B 意外保险

C、C 工伤保险

D、D 医疗保险

2、安全生产的目的是人民群众生命安全，促进经济社会（）发展。

A、A 持续健康

B、B 持续快速

C、C 跨越式

安全在线学习

在线考试

题目管理

试卷管理

成绩管理

学习资源管理

Q 搜索需要的内容 搜索 上传资源

序号	标题	资源类型	上传人	上传时间	操作
1	安全1	学习资源	test	2018-10-07 14:19:16	<a href="#">详情</a> <a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>
2	安全2	学习资源	test	2018-10-07 14:20:07	<a href="#">详情</a> <a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>
3	传感器资源	机床视频	admin-gx	2018-10-08 21:16:38	<a href="#">详情</a> <a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>
4	检测培训	学习资源	admin-gx	2018-10-08 21:19:21	<a href="#">详情</a> <a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>
5	机器人编程	学习资源	admin-gx	2018-10-08 21:20:14	<a href="#">详情</a> <a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>

每页 15 条 前一页 1 后一页

## 建设内容五：可视化管理系统

可视化<sup>管理</sup>是生产企业智能化改造的一个主要方向，通过对工训中心实习环境的数字模拟，提早让实习学生接触和了解生产智能化、生产可视化的管理知识。



# 建设内容六：开放实验管理系统

## 仪器预约

- 仪器预约
- 我的预约
- 个人信息
- 门禁预约

首页 > 仪器预约

中文名称:



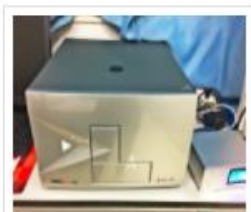
预约仪器



暂停预约



预约仪器



**响应国家创客基地的建设要求，提供大众创新、万众创业的基础支持，利用数智工训平台，把工训中心的资源提供给有兴趣、又需要和有能力的高校师生使用，提高资源利用率，提高工训中心的影响力。**

Q 输入标题，时间或其他

序号	预约标题	预约人	联系电话	申请理由	开始时间	结束时间	审核结果	申请时间	操作
1	传感器	已考试学生测试	13639020325	学生实验课	2018-10-09 22:05:...	2018-10-08 08:05:...	✔ 已通过	2018-10-08 22:06:...	
2	检测安全	已考试学生测试	13639020325	学习安全监测	2018-10-08 22:05:...	2018-10-25 18:45:...	✔ 已通过	2018-10-08 22:07:...	

每页显示

15

条记录

[前一页](#)

1

[后一页](#)

# 建设内容七：工训教务系统

工训中心承担全校大部分工科专业的实习任务，同时还提供多门通选课、公选课的教学任务，学校统一的教务管理系统不能实现本部门的具体教学安排，通过工训教务系统，对外实现与学校教务系统的数据对接，对内实现工训的教务管理工作。

The screenshot displays the 'Work Training Teaching Management System' interface. On the left is a sidebar menu with options like '我的课表', '学习资源管理', '绩效管理', '我的绩效', '基础管理', '我的开放实验室', '开放实验管理', '实验报告管理', '我的报告', '考勤管理', '排课管理', '我的考勤', '成绩管理', '教师成本管理', and '我的成绩'. The main area features a search bar with the text '输入名称, 型号或其他' and a '+ 新增' button. Below the search bar is a filter section with dropdown menus for '学期: 2018学期', '班级: 班级(请选择)', '项目: 项目(请选择)', '课程: 课程(请选择)', and '开始时间: 开始时间'. There are also buttons for '上一周' and '下一周'. The central part of the interface shows a table with the following data:

序号	课程名称	项目名称	课程内容	创建人	创建时间	操作
1	检测工程	传感器实验	传感器实验课程	系统管理员	2018-10-08 21:55:01	<a href="#">详情</a> <a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>
2	传感器工程	传感器实验	传感器学习	系统管理员	2018-10-08 21:55:34	<a href="#">详情</a> <a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>

At the bottom of the table area, there is a pagination control showing '每页显示 15 条记录' and navigation buttons for '前一页', '1', and '后一页'.

# 建设内容八：工训耗材管理系统

工训中心在学生实习过程中、教学过程中均需要耗材，通过工训耗材管理系统实现对工训耗材的统一管理，避免不够用，用不完造成的不便和浪费。

首页	全部	+ 新增	修改	删除	冲销	打印	导出	搜索			
耗材管理	<input type="checkbox"/>	签字	单据类型	入库单号	入库仓库	入库日期	供应商	经办人	经办日期	入库备注	物品编码
入库单	<input type="checkbox"/>	待签字	冲销单	CX20180516001	1楼仓库102	2018-05-16	ewrw	paul	2018-05-16	qwtqt	34567890
盘盈入库单	<input type="checkbox"/>	待签字	入库单	RK20180516002	1楼仓库102	2018-05-16	777	paul	2018-05-16		34567890 uuu
出库单	<input type="checkbox"/>		入库单	RK20180516001	1楼仓库102	2018-05-16	77777	paul	2018-05-16		34567890 uuu
盘亏出库单											
调拨单											
盘点管理											
分析报表											
设置											
系统管理											
	1	20	每页	显示条目 1 - 3 共 3							



貴州大學  
GUIZHOU UNIVERSITY

THANKS FOR YOUR TIME

谢谢，请批评指正！

Professional certification mainly evaluates students' training objectives, quality, teaching staff, curriculum, experimental equipment, teaching management, various teaching documents and raw materials.

贵州大学 管琪明

明德至善 博学笃行