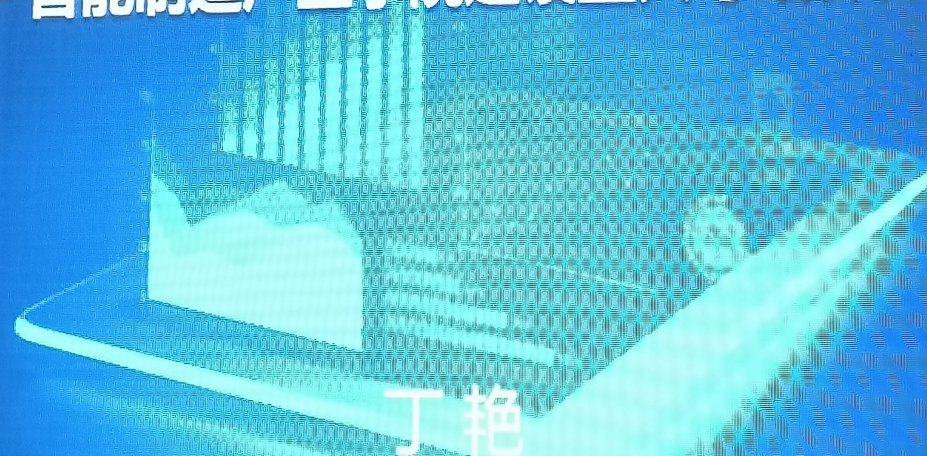


同心·同行·同命运/2019深圳

国泰安 让教育更智慧!

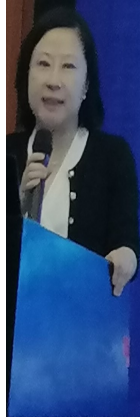
# 赢在智造，人才先行

—— 智能制造产业学院建设暨人才培养体系探讨



丁艳

国泰安职业教育与产业发展研究院执行院长

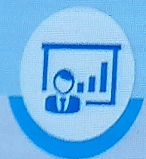




# 目录

## 第一部分

建设背景



## 第二部分

建设思路与目标



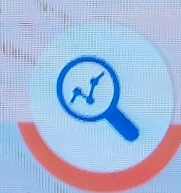
## 第三部分

人才培养模式



## 第四部分

人才培养体系



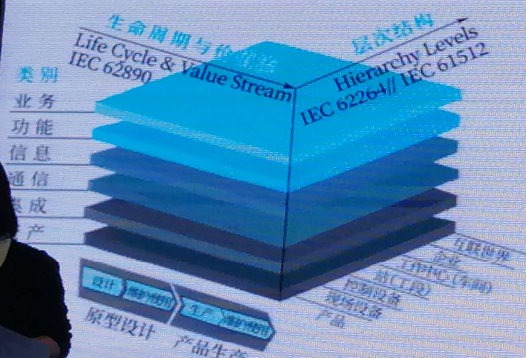


## 一、建设背景

### 1. 新一轮产业革命和技术变革：世界各国纷纷布局智能制造，抢占未来制高点

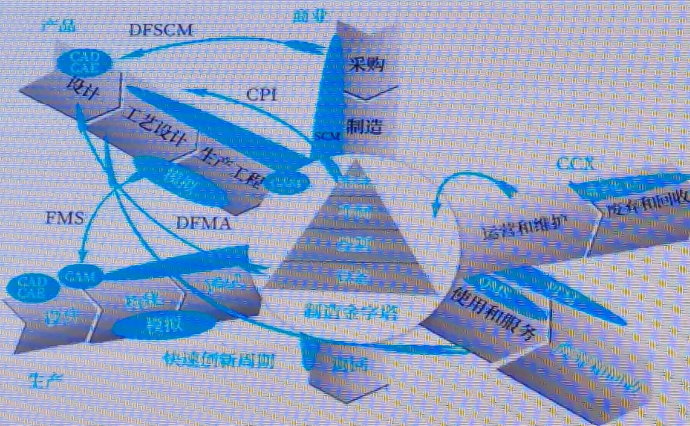
5G、人工智能、大数据、物联网、工业互联网等新技术、新业态、新模式不断涌现，推动世界制造业迭代更新，智能发展

#### 德国工业4.0：“制造+互联互通”



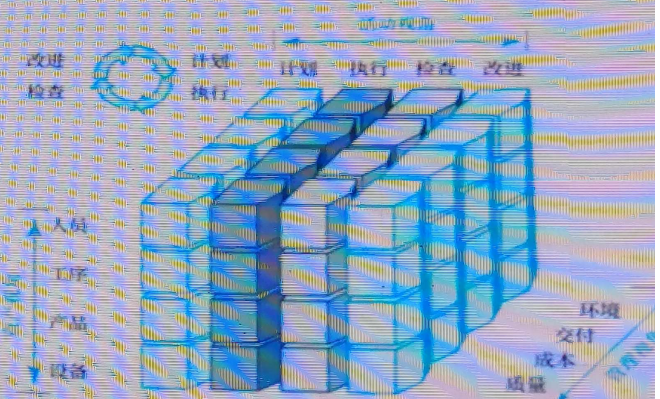
德国工业4.0参考架构模型 (RAM I4.0)

#### 美国工业互联网：“制造金字塔”的智能制造生态系统



美国智能制造的生态系统

#### 日本智能制造：强调精益管理



日本工业价值链IVR A 参考架构



## 2. 制造强国战略：中国制造加速向中国智造跃升

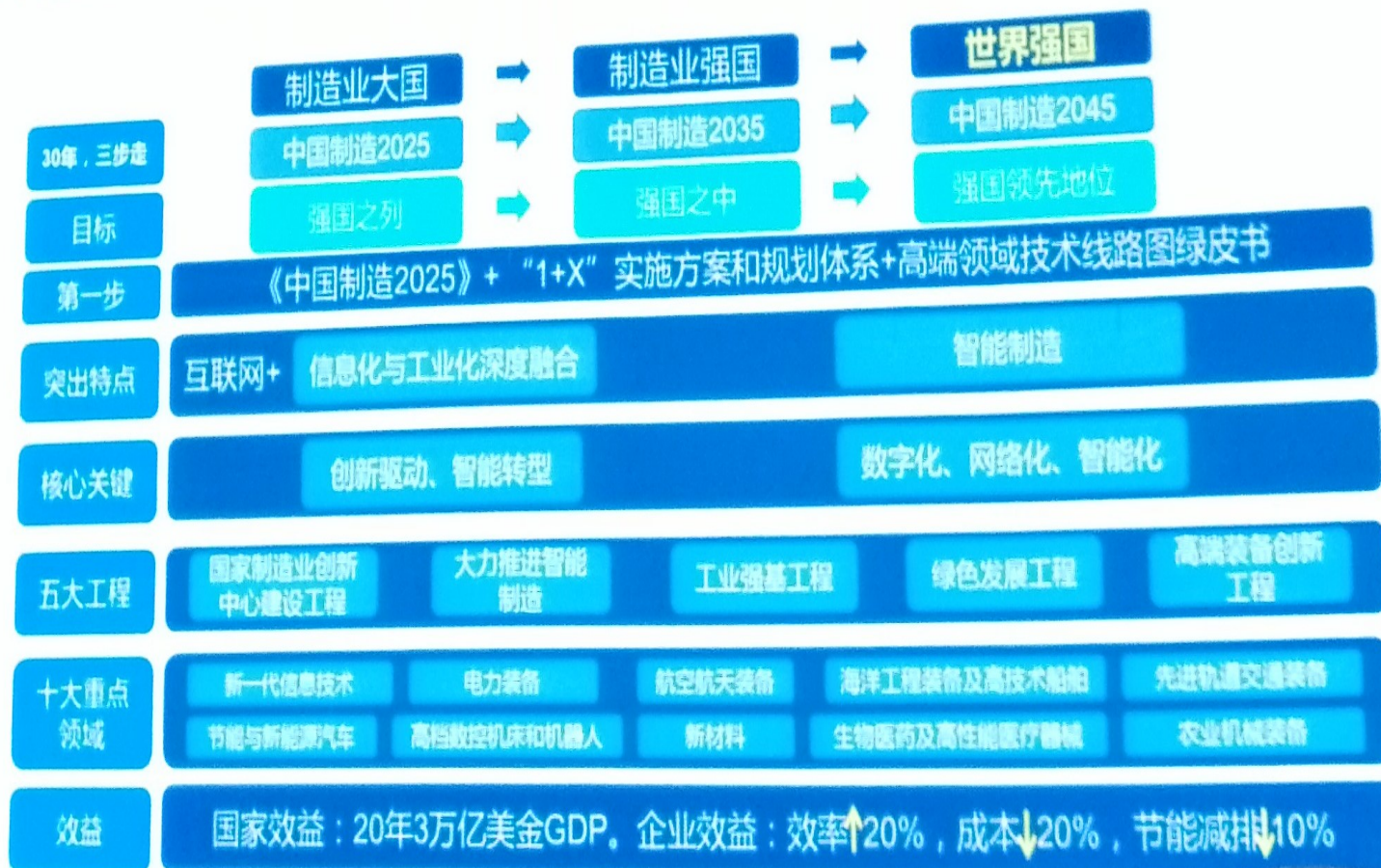
——克强总理2019年政府工作报告提出“打造工业互联网平台，拓展‘智能+’，为制造业转型升级赋能”

据数据显示：

✓ 2015年中国智能制造行业市场规模突破万亿元

✓ 2017年中国智能制造行业市场规模达到了15150亿元

✓ 2019年中国智能制造行业市场规模将超1.9万亿元。





# 一、建设背景

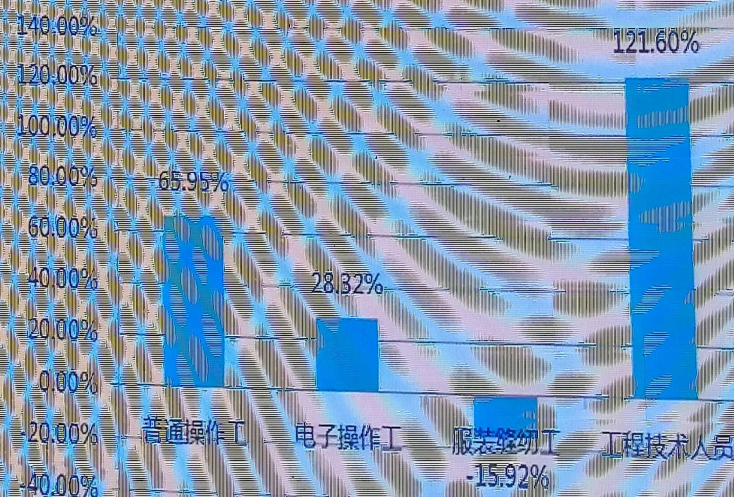
## 3. 产业驱动：智能制造亟需人才支撑

| 序号 | 十大重点领域       | 2015年 | 2020年  |        | 2025年  |        |
|----|--------------|-------|--------|--------|--------|--------|
|    |              | 人才总量  | 人才总量预测 | 人才缺口预测 | 人才总量预测 | 人才缺口预测 |
| 1  | 新一代信息技术产业    | 1050  | 1800   | 750    | 2000   | 950    |
| 2  | 高档数控机床和机器人   | 450   | 750    | 300    | 900    | 450    |
| 3  | 航空航天装备       | 49.1  | 68.9   | 19.8   | 96.6   | 47.5   |
| 4  | 海洋工程装备及高技术船舶 | 102.2 | 118.6  | 16.4   | 128.8  | 26.6   |
| 5  | 先进轨道交通装备     | 32.4  | 38.4   | 6      | 43     | 10.6   |
| 6  | 节能与新能源汽车     | 17    | 85     | 68     | 120    | 103    |
| 7  | 电力装备         | 822   | 1233   | 411    | 1731   | 909    |
| 8  | 农机装备         | 28.3  | 45.2   | 16.9   | 72.3   | 44     |
| 9  | 新材料          | 600   | 900    | 300    | 1000   | 400    |
| 10 | 生物医药及高性能医疗器械 | 55    | 80     | 25     | 100    | 45     |

### 智能制造人才结构优化：

根据《制造业人才发展规划指南》，目前我国制造业人力资源总量8589万人，专业技术人员809万人，占比约9.4%，占比偏低。预计到2020年，制造业从业人员平均受教育年限达到**11年以上**，制造业从业人员中受过高等教育的比例达到**22%**，高技能人才占技能劳动者的比例达到**28%**左右，研发人员占从业人员比例达到**6%**以上。

例：2018年常熟市各类用工需求同比增长





## 一、建设背景

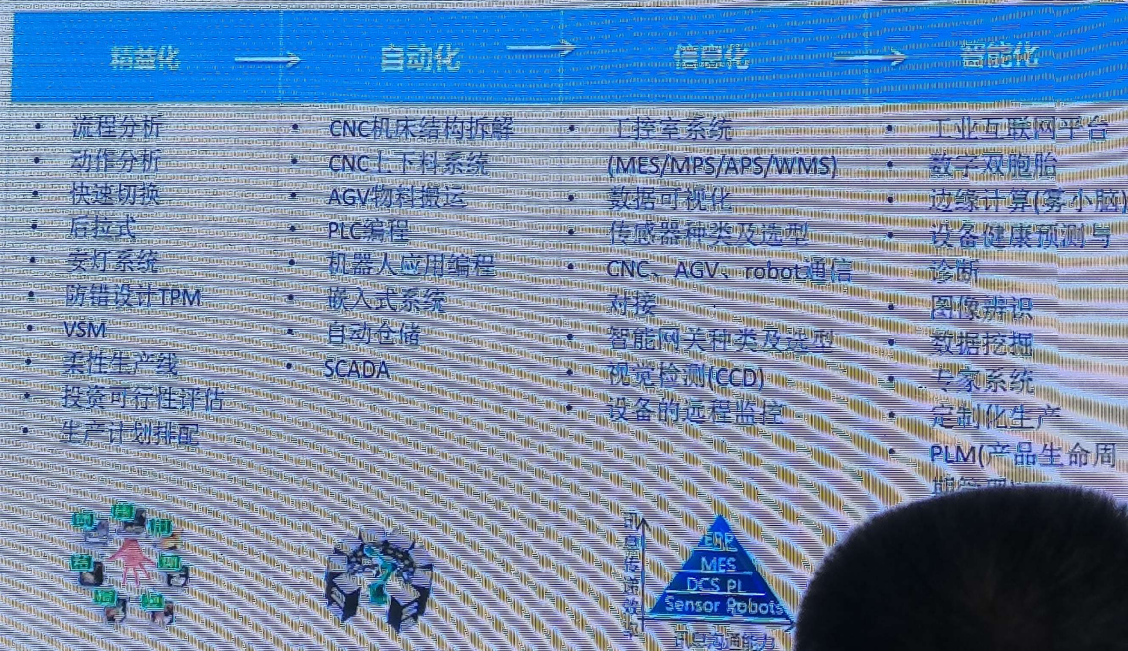
### 3. 产业驱动：智能制造对产业人才提出更高要求

——智能制造产业发展亟需懂得行业新技术、新工艺、新规范和新流程的机器人工匠、网络工程师、自动化工程师等各类各层次的复合型技术技能人才。

智能制造



产业岗位要求（亟需复合型技术技能人才）





## 4. 人才培养：产业升级倒逼职业院校改革发展

### 产业倒逼

**中国制造向中国智造跃升，迫切需要人才和技术支撑**

1 新一轮产业革命已经来临，新技术、新模式、新业态层出不穷

2019年中国智能制造行业市场规模将超1.9万亿元；

复合型技术技能人才紧缺：需求巨大，培养能力不足；

中小企业发展面临诸多难题，特别是技术创新和产品升级能力不足



### 改革发展

**职业院校面临同样的机遇与挑战**

**站在同一起跑线**

**谁率先改革，谁就有可能引领发展**

- ☐ 优势专业如何做特做强？
- ☐ 传统专业如何升级改造？
- ☐ 新兴专业如何打造特色？
- ☐ .....



## 4. 人才培养：亟需打造智能制造复合型人才培养标准

| 智能制造，标准先行                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 人才培养现状                                                                                                                                                                                                 | 关键难点和挑战                                                                                                                                                | 出路                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 智能制造人才培养体系尚未构建，人才培养的目标、内涵、模式、路径还需在实践中校企联合共同探索；</li> <li>□ 专业结构上多偏向制造为主，缺乏信息化、智能化，跨专业建设能力缺乏；</li> <li>□ 人才结构性过剩与短缺并存；</li> <li>□ 人才培养与企业实际需求存在很大差距。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 智能制造行业企业标准的梳理与研究</li> <li>□ 重点领域智能制造人才培养标准的构建</li> <li>□ 智能制造人才培养标准的普适性</li> <li>□ 智能制造人才培养标准的动态更新</li> </ul> | <p><b>产教深度融合</b></p> <p>对标智能制造行业龙头企业的先进技术、工艺、流程和规范以及实际岗位对人才能力的要求，校企联合打造人才培养标准</p> |



# 打造智能制造技术技能人才培养联盟，已势在必行，时不我待！

## 贯彻落实职教20条，打造智能制造校企命运共同体

- 推动职业院校创新复合型技术技能人才培养模式
- 赋能中小微企业技术改造、技术创新和产品升级
- 助力中国制造向中国智造跃升

## 智能制造技术技能人才培养联盟（筹）



GVEI ORI

安徽职业教育与产业发展研究院  
Anhui Vocational Education and Industry Development Research Institute

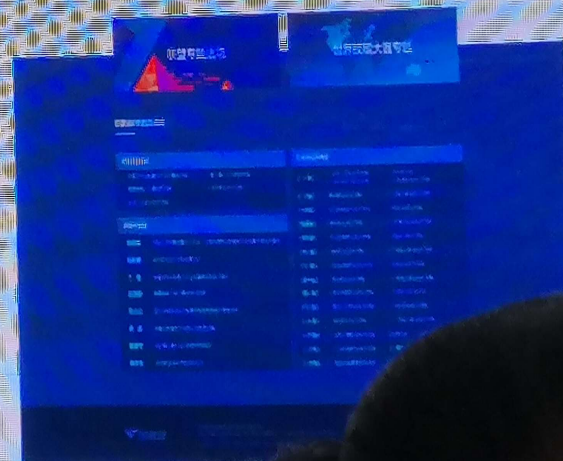
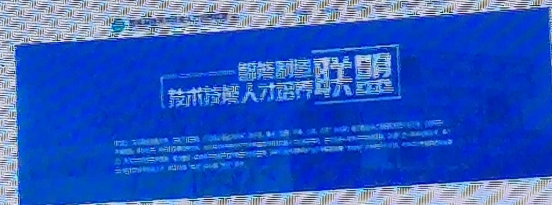
海康威视  
HIKVISION



深圳职业技术学院  
SHENZHEN POLYTECHNIC

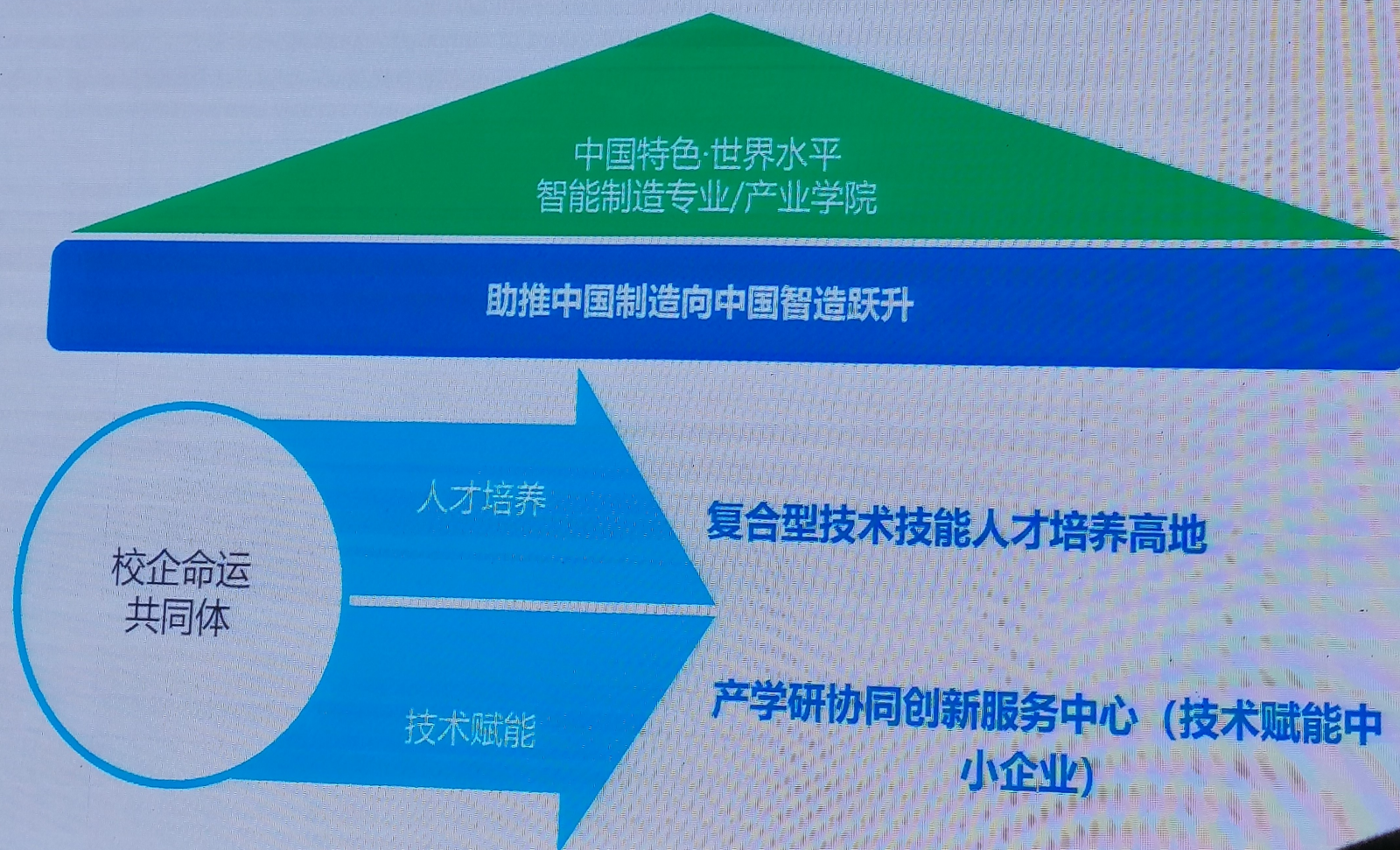


南京工业职业技术学院  
NANJING INSTITUTE OF INDUSTRY TECHNOLOGY





## 二、建设目标和思路





### 具体目标

#### 建设智能制造产业学院，推动智能制造紧缺领域技术技能人才的培养

- 构建智能制造技术技能人才培养标准；
- 打造一支智能制造的高水平师资队伍；
- 开发大批借助于VR /MR、人工智能等先进技术的智能制造教学资源和新教材；
- 建设高水平智能制造产教融合实训基地；
- 以技术改造、技术创新和产品升级赋能亟需“智能化”的中小微企业。



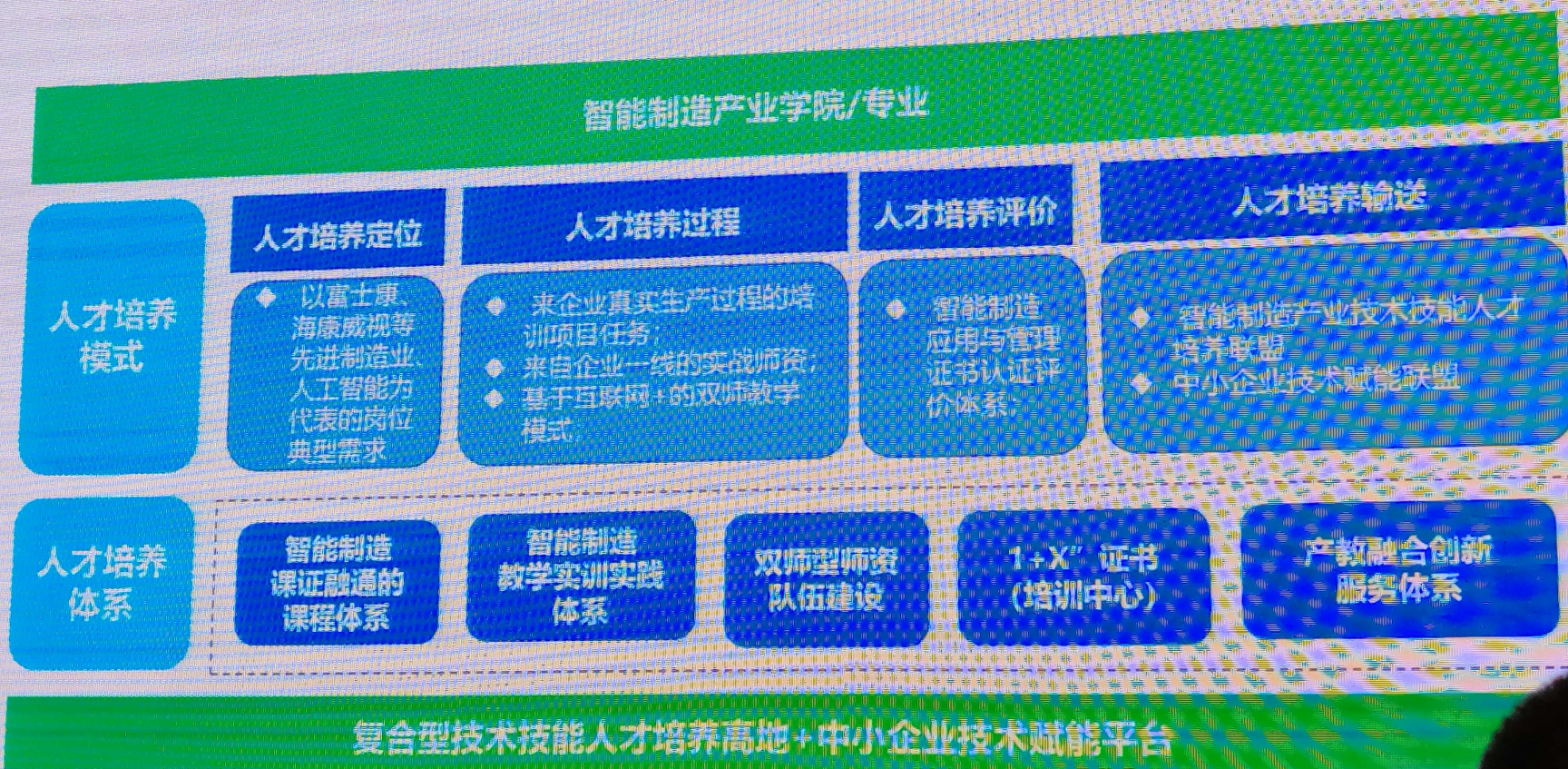
### 具体目标

#### 建设智能制造产业学院，推动智能制造紧缺领域技术技能人才的培养

- 构建智能制造技术技能人才培养标准；
- 打造一支智能制造的高水平师资队伍；
- 开发大批借助于VR /MR、人工智能等先进技术的智能制造教学资源和新教材；
- 建设高水平智能制造产教融合实训基地；
- 以技术改造、技术创新和产品升级赋能亟需“智能化”的中小微企业。



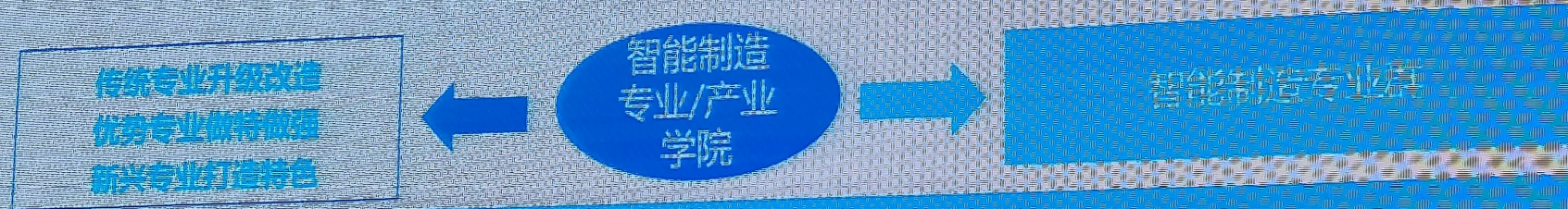
## 二、建设目标和思路





## 人才培养模式

### 1. 面向的专业及专业方向

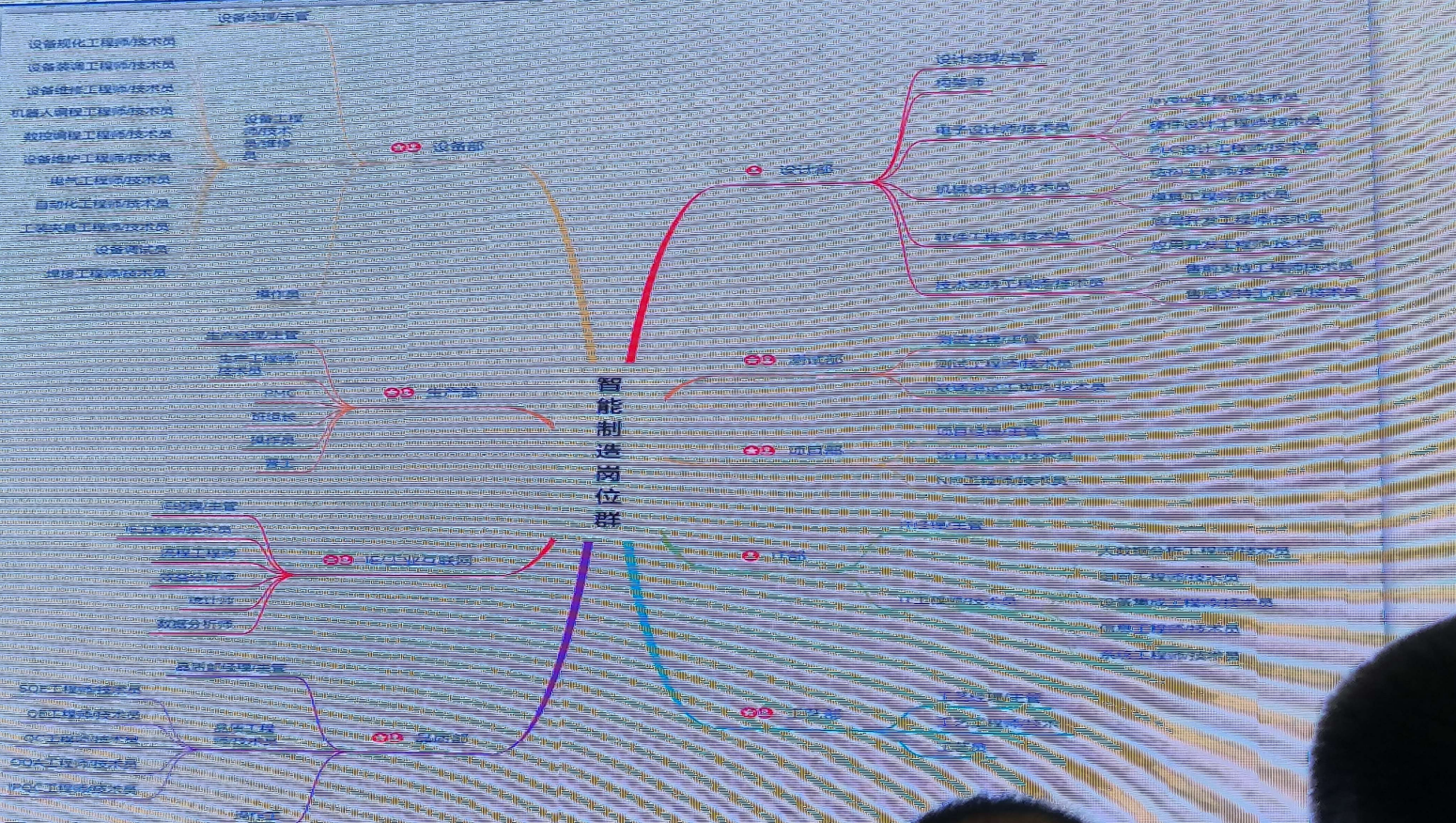


| 专业类别        | 专业名称                               |
|-------------|------------------------------------|
| 机械设计<br>制造类 | 数控技术、机械设计与制造、机械制造与自动化、工业设计、工业工程技术等 |
| 机电设备类       | 自动化生产设备应用、数控设备应用与维护、机电设备维修与管理等     |
| 自动化类        | 机电一体化技术、工业过程自动化技术、智能控制技术、工业机器人技术等  |
| 计算机类        | 计算机网络技术、软件技术、大数据技术与应用等             |
| .....       | .....                              |



### 三、人才培养模式

## 对接的岗位群

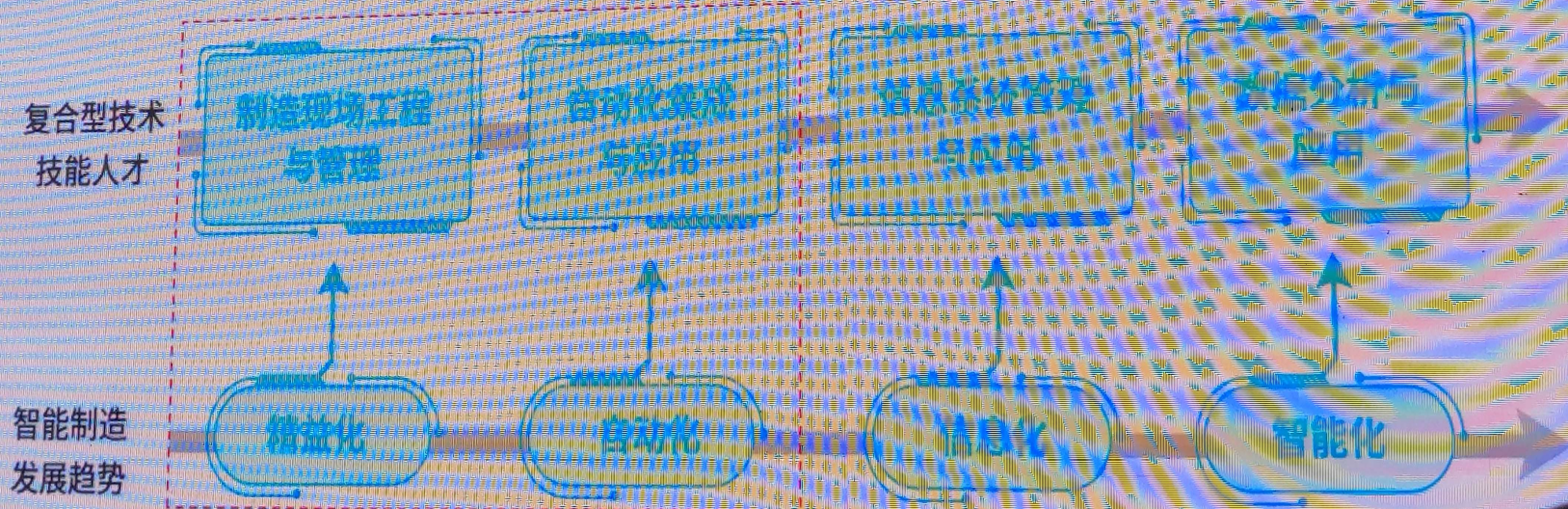




## 3. 人才培养定位——智能制造应用与管理

为贯彻落实国家“1+X”证书制度，富士康与国泰安围绕智能制造“精益化、自动化、信息化、智能化”趋势，正在联合开发和申报智能制造应用与管理职业技能等级证书，旨在建立智能制造复合型技术技能人才培养标准，推动院校培养智能制造技术技能人才。

- 优先开发“制造现场工程与管理（初-中-高）”和“自动化集成与应用（初-中-高）”职业技能等级证书体系
- 后续将持续开发“信息化”与“智能化”为方向的职业技能等级证书体系。





## 三、人才培养模式

### 3. 人才培养定位——核心能力培养

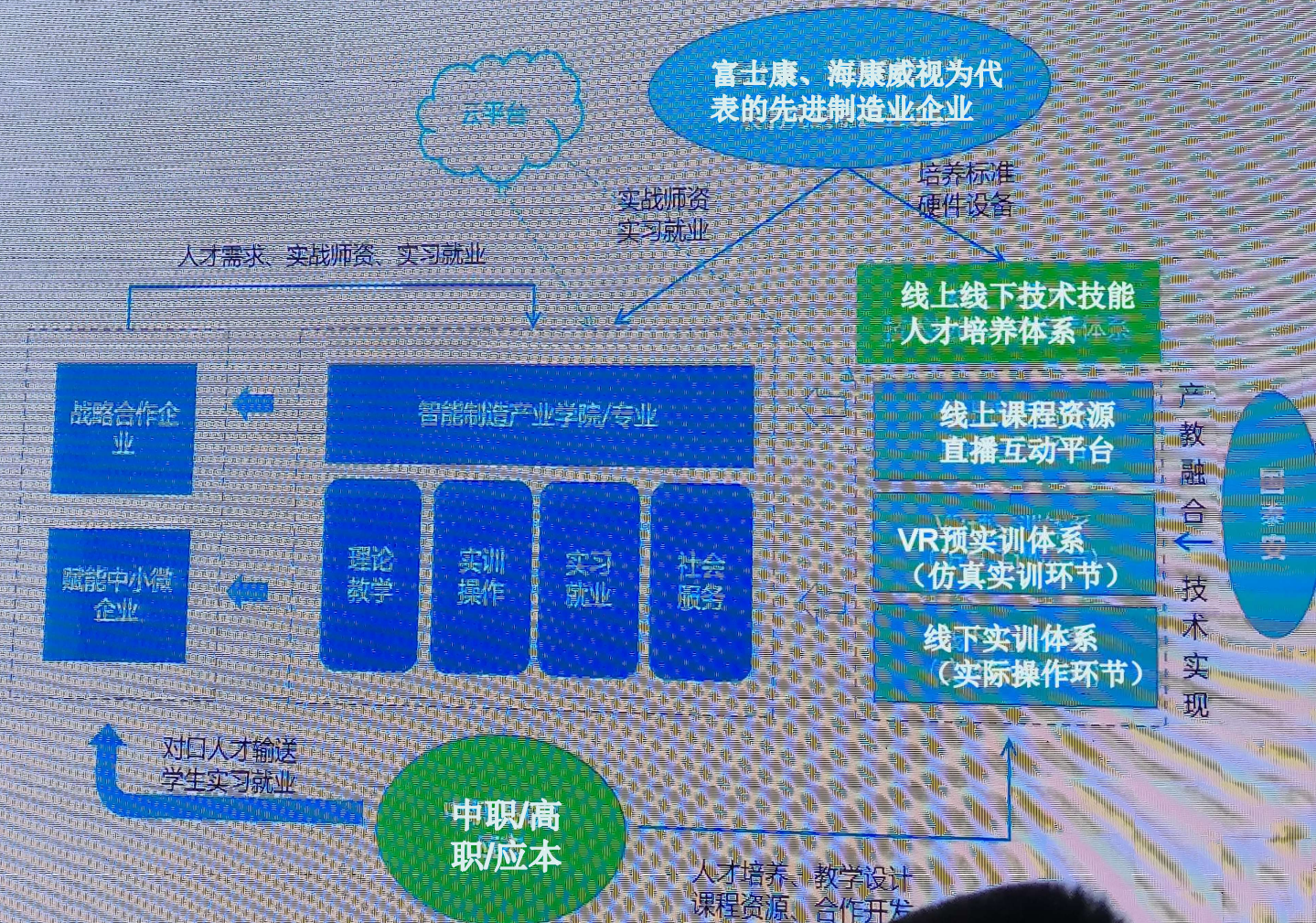
| 方向        | 初级                                                                                                                                                                                                                                           | 中级                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 高级                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 制造现场工程与管理 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.能够协助工程师完成产品工艺设计和作业分析</li> <li>2.能够对产线Layout布置和物流动线规划</li> <li>3.能够识别和改善制造现场的八大浪费</li> <li>4.能够推进车间现场5S和可视化管理</li> <li>5.能够进行生产数据的简单处理与分析</li> </ol>                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.能够对产品的工艺流程进行布局设计和改善优化</li> <li>2.能够进行工厂Layout规划和物流搬运分析,对工厂布局和物流进行仿真评估和改善</li> <li>3.能够对选定的产品族进行现状价值流分析和未来价值流设计,改善和消除不增值活动</li> <li>4.能够对产线生产效率进行统计与改善分析</li> </ol>                                                                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.能够对设备TPM和OEE六大损失进行分析与改善</li> <li>2.能够在产品开发设计段和制造段应用VA/VE进行价值分析和价值改善</li> <li>3.能够进行精益智能制造项目的推动与管理</li> <li>4.能够协助推进企业流程再造与企业流程信息化,推进ERP与SCM和MES等系统的信息集成与应用</li> </ol>                    |
| 自动化集成与应用  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.能够独立制订符合自动化设备要求的点检、保养计划并能实际动手完成自动化设备的点检、保养工作</li> <li>2.能根据设备电气原理图和装配图(CAD)完成自动化设备的组装、布线、调试工作</li> <li>3.能根据智能制造设备的操作指引完成各类智能制造设备的基本操作及调整工作</li> <li>4.熟练掌握西门子PLC编程语言的应用,并能动手编制简单的过程控制程序</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.能利用所学知识分析智能装备的故障现象,并实际动手完成智能装备的故障解决</li> <li>2.能以提高企业的设备综合效率为目标,以生产全系统的预防维护为过程,全面推动TPM综合管理</li> <li>3.能够根据智能装备的工艺要求,独立设计生产过程中的工装夹具及相关结构部件</li> <li>4.熟练使用Solidworks软件,能利用3D软件绘制自动化设备的整体组装图和工程图</li> <li>5.熟练使用西门子PLC的各类控制模块(定位控制、模拟量控制等),能独立完成自动化设备控制系统的搭建</li> <li>6.能熟练使用机器视觉系统完成控制系统中的视觉定位、视觉检测等工作</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.能熟练掌握现场总线的相关技能,能够利用数据通信和现场总线的知识完成智能装备之间的协同应用的工作</li> <li>2.能够利用现场总线的远程数据传输知识完成数字产线数据采集方面的工作</li> <li>3.能根据数字化产线的功能需求完成数字化产线的整体规划工作</li> <li>4.能根据不同设备的数据需求组建物联网,并进行相关数据的存储和共享</li> </ol> |



### 三、人才培养模式

#### 4. 人才培养路径

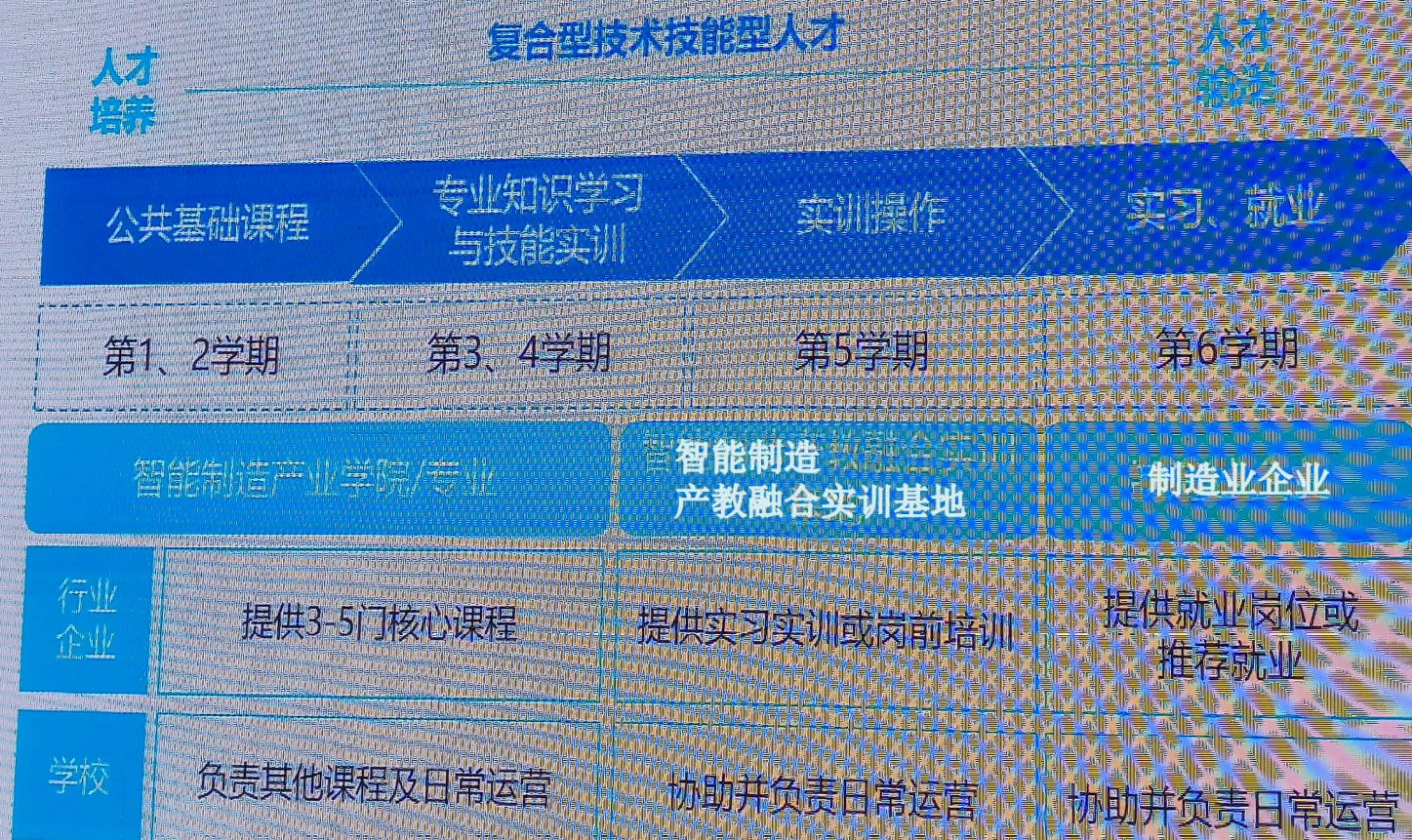
- 专业设置与产业需求对接
- 课程内容与职业标准对接
- 教学过程与生产过程对接





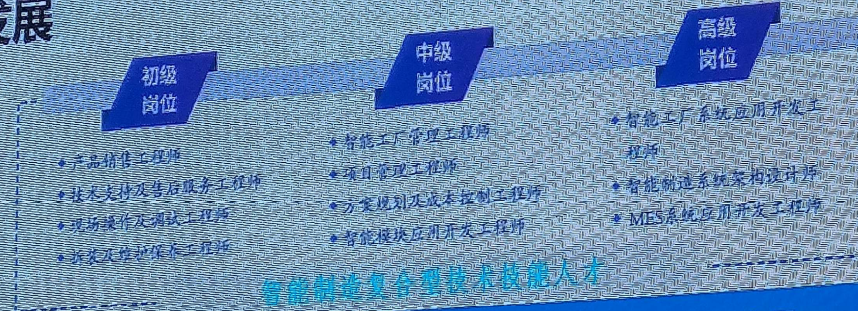
### 三、人才培养模式

#### 4. 人才培养路径





## 5. 就业方向及未来发展



### 就业方向及未来发展

| 方向        | 等级 | 就业方向及未来发展                                                                       |
|-----------|----|---------------------------------------------------------------------------------|
| 制造现场工程与管理 | 初级 | 智能制造现场技术员、IE技术员、工艺技术员、工时定额员、车间生产班组长、数据统计员                                       |
|           | 中级 | 智能制造管理工程师、精益生产工程师、IE工程师、设施规划工程师、现场改善工程师、MES应用工程师、车间生产主任                         |
|           | 高级 | 智能制造项目管理工程师、智能制造系统实施工程师、数字化产线规划工程师、价值工程工程师、设备全面管理工程师                            |
| 自动化集成与应用  | 初级 | 智能制造现场技术员、工业机器人操作员、设备技术员、机械装配员、设备调试工、电气布线员、CNC技术员                               |
|           | 中级 | 智能制造现场工程师、机器视觉工程师、机器人应用工程师、自动化工程师、机械工程师、结构工程师、维修工程师、电气工程师、项目工程师、设备管理工程师、自动控制工程师 |
|           | 高级 | 智能制造项目工程师、现场总线工程师、数字化产线设计工程师、高级机械工程师、高级电气工程师、系统工程师                              |



## 四、人才培养体系

### 人才培养体系

01

课证融通的课程体系

02

实践教学体系

03

“双师型教师队伍”

04

“1+X”证书体系

05

产教融合创新服务体系



## 四、人才培养体系

### 1. 课证融通的课程体系

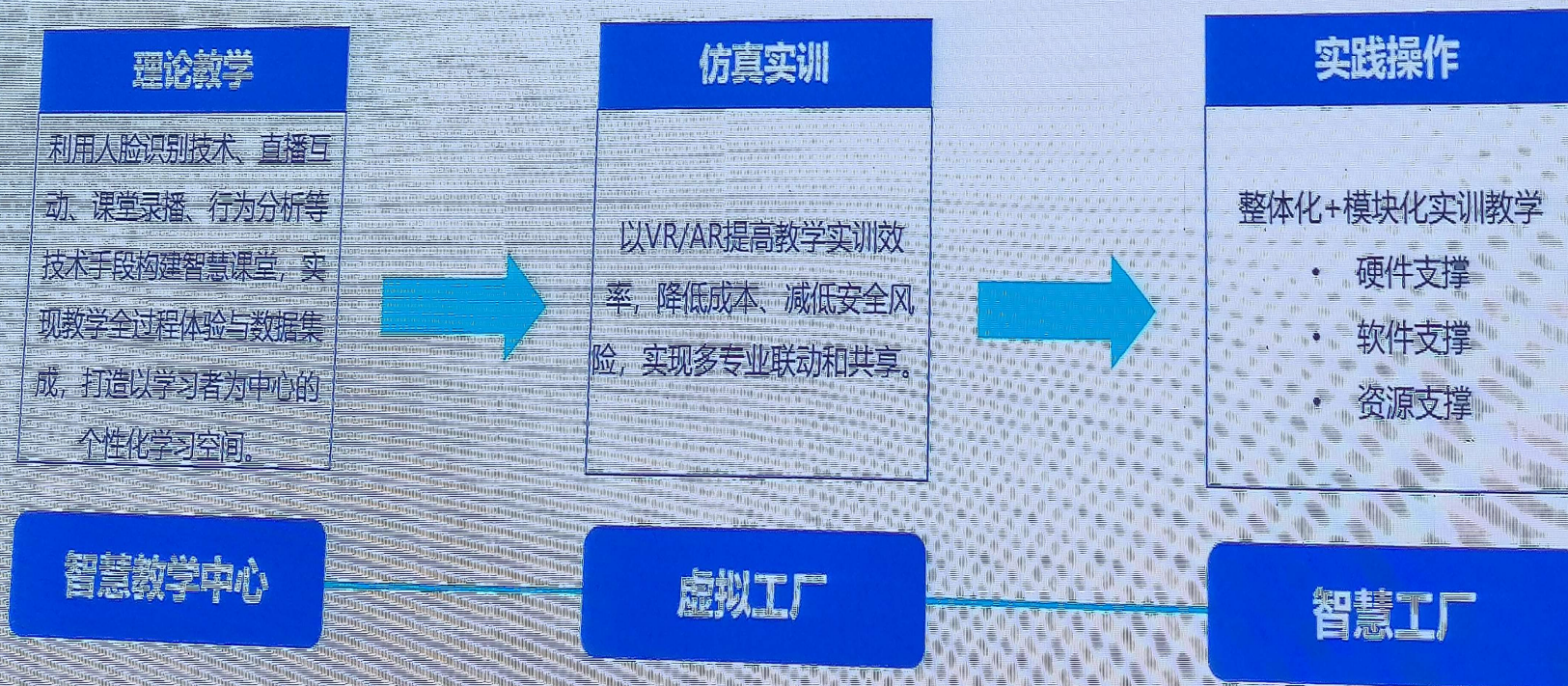
- 按照“课程对接岗位”的原则，设置智能制造相关证书的课程体系
- 对接“1+X”制度，打造课证融通的课程体系

| 智能制应用<br>与管理  | 初级                                                                                         |                                                                                                                                                                                                              | 中级                                                                                               |                                                                                                                                                                          | 高级                                                                   |                                                                                                                                                                                        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | 主要工作任务                                                                                     | 初级课程设置                                                                                                                                                                                                       | 主要工作任务                                                                                           | 中级课程设置                                                                                                                                                                   | 主要工作任务                                                               | 高级课程设置                                                                                                                                                                                 |
| 制造现场工程<br>与管理 | 1. 生产工艺与作业分析;<br>2. 产线平面布置和物流<br>动线规划;<br>3. 精益浪费改善;<br>4. 车间现场管理;<br>5. 生产数据的简单处理<br>与分析。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>职业健康与危害</li> <li>工业安全</li> <li>信息安全</li> <li>质量管理基础</li> <li>工艺设计与作业分析</li> <li>车间平面布置</li> <li>八大浪费的识别</li> <li>车间现场管理基础</li> <li>数据分析基础</li> <li>MES基础介绍</li> </ul> | 1. 生产优化与制程改善;<br>2. 车间布局和物流搬运<br>系统设计;<br>3. 价值流分析与改善;<br>4. 生产效率统计与分析;<br>5. 信息管理系统需求分<br>析及应用。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>IE现场改善实用技法</li> <li>设施规划与物流分析</li> <li>价值流分析与改善</li> <li>生产效率统计与分析</li> <li>MES基础应用</li> <li>ERP基础应用</li> </ul>                   | 1. TPM管理六大损失改善;<br>2. 价值工程分析及应用;<br>3. 精益智能制造项目管理;<br>4. 信息化系统集成及应用。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>TPM六大损失改善</li> <li>价值工程分析及应用</li> <li>精益智能制造项目管</li> <li>ERP系统集成及应用</li> </ul>                                                                  |
| 自动化集成<br>与应用  | 1. 自动化设备的点检及<br>保养;<br>2. 自动化设备的装配、<br>调试;<br>3. 自动化设备过程控制<br>的实现。                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>职业健康与危害</li> <li>工业安全</li> <li>信息安全</li> <li>质量管理基础</li> <li>AutoCAD的应用</li> <li>FA自动化部件应用</li> <li>西门子PLC编程</li> <li>机器人装配、操作与调试</li> <li>机械装配技术</li> </ul>          | 1. 自动化设备的设备管<br>理(设备管理及维修);<br>2. 自动化设备的整体方<br>案设计及规划;<br>3. 智能控制技术系统设<br>计与开发。                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>自动控制技术</li> <li>常用自动化标准零件选<br/>           型</li> <li>SolidWorks机械设计</li> <li>工业机器人的编程及应<br/>           用</li> <li>设备管理</li> </ul> | 1. 智能控制技术多装备协同<br>应用;<br>2. 数字化产线设计;<br>3. 工业互联网方案解决。                | <ul style="list-style-type: none"> <li>现场总线与工业控<br/>           制网络</li> <li>智能装备的协同工<br/>           作</li> <li>数字产线虚拟仿真</li> <li>数字化产线设计</li> <li>工业移动网解决方<br/>           案</li> </ul> |



### 2. 实践教学体系

强化教学、实训相融合的教学方式，采用**项目教学**、**情景教学**、**模块化教学**等方式，贯穿“理论学习-仿真实训-实践操作”全过程，打造集“智慧教学中心+虚拟工厂+智慧工厂”虚实结合的教学实践体系。

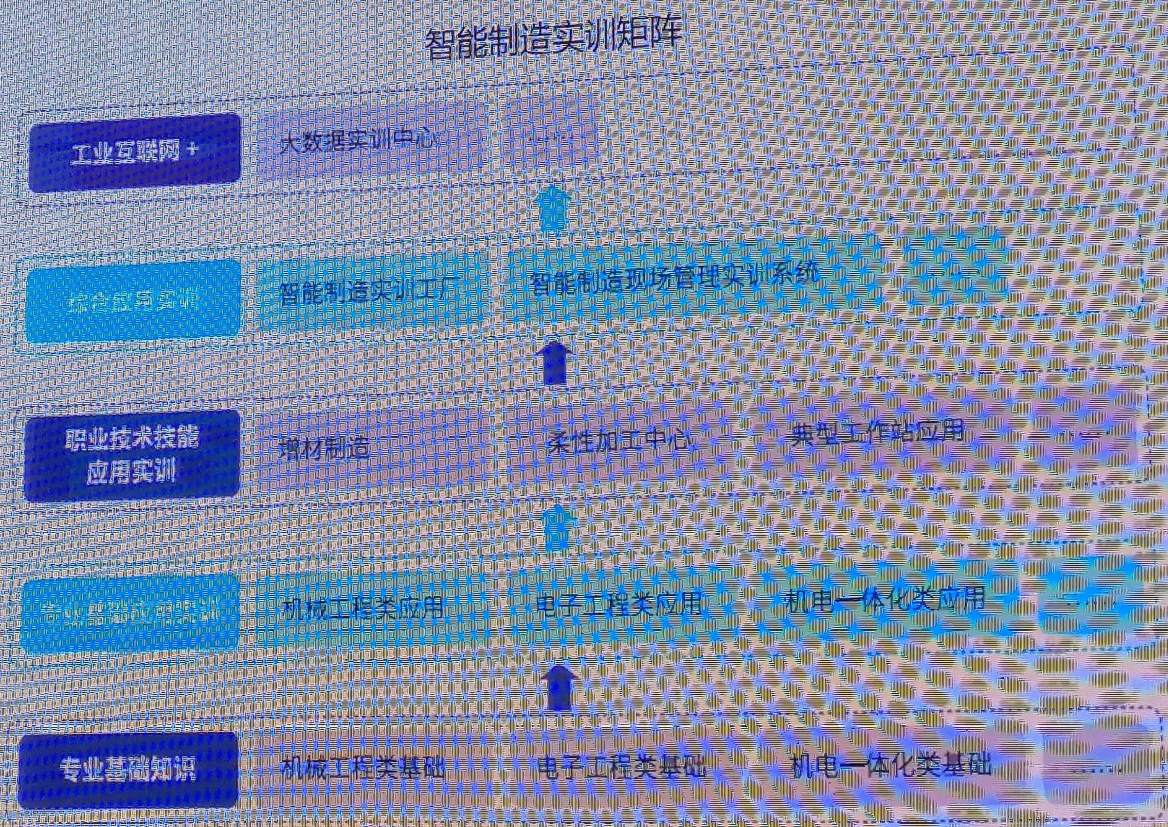




## 2. 实践教学体系

### ● 智慧工厂

□ 围绕智能制造初-中-高不同层次人才培养要求，构建从“智能制造基础知识到综合应用能力”5个训练层次的实训体系，是学员循序渐进掌握智能制造技术技能及智能制造技术管理技能，使其在工作岗位中精通技术，“会做事”，懂管理，“做好事”。



由基础单工作站单技能训练体系，逐步升级到系统化、线体级综合训练体系，最终成为能够达到工业互联网+为中心智能制造专家级人才。



# 四、人才培养体系

## 2. 实践教学体系

### ● 智慧工厂

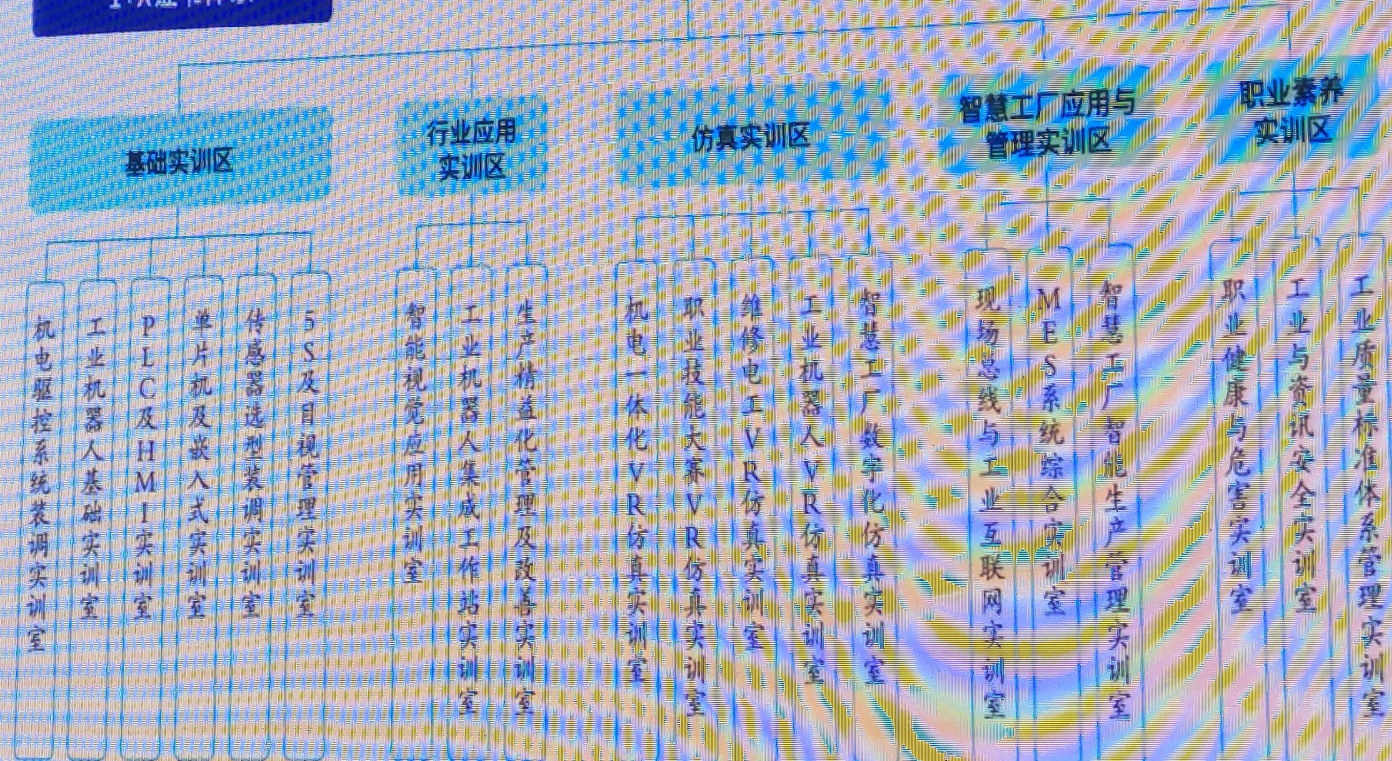
#### 智能制造实训基地

#### 1+X证书体系

#### 建设步骤:

第一步构建专业技能  
(自动化方向) 实训  
车间, 实现各类设备  
物理互联的自动化产  
线;

第二步构建数字化车  
间 (物理及信息互通)



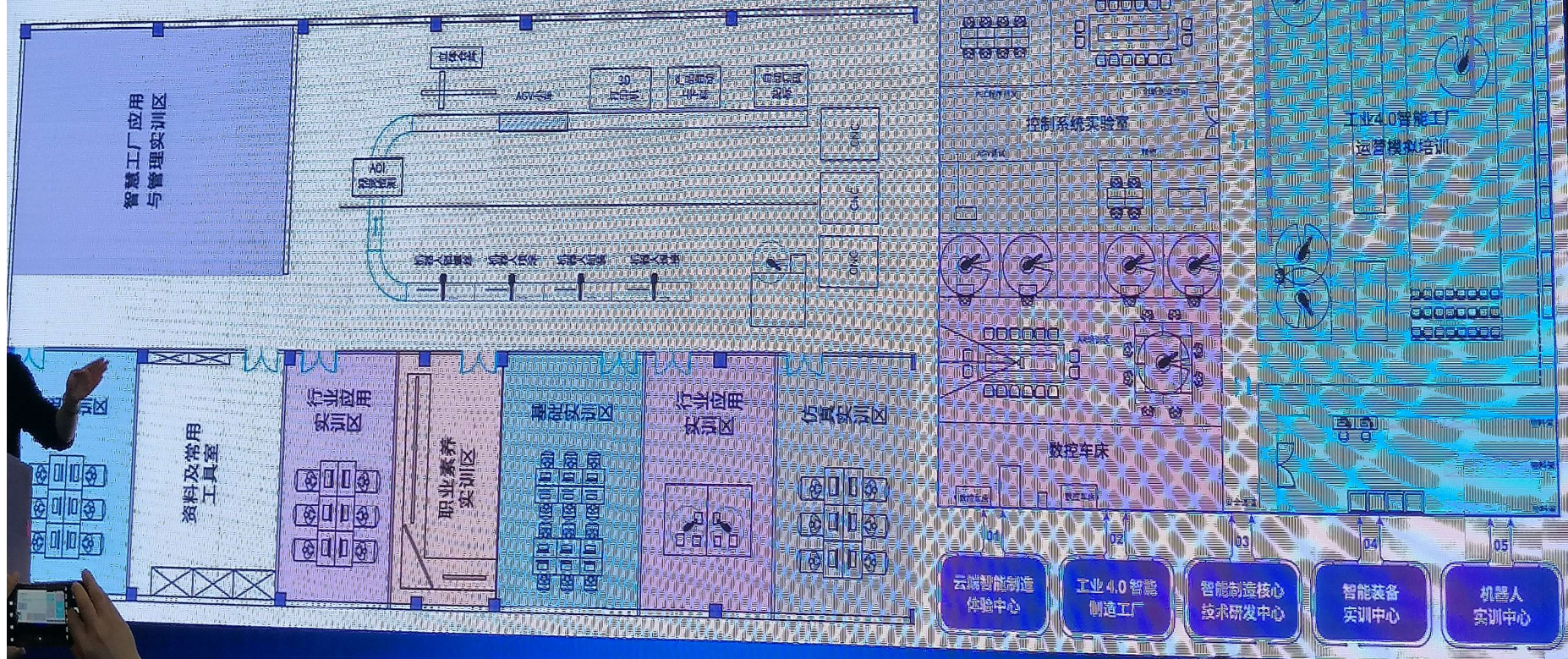


## 四、人才培养体系

### 2. 实践教学体系

#### ● 智慧工厂

——对接智能制造初中高工作岗位，实现实训功能从初级到高级、从单一到综合、从分散到网络、从自动到智能。



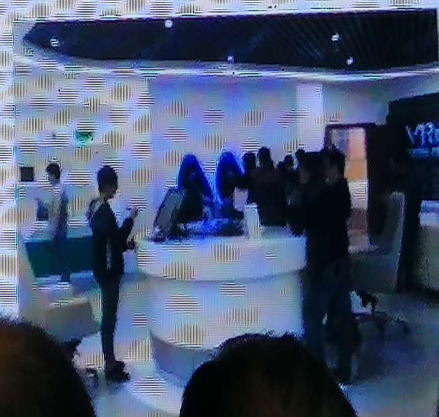
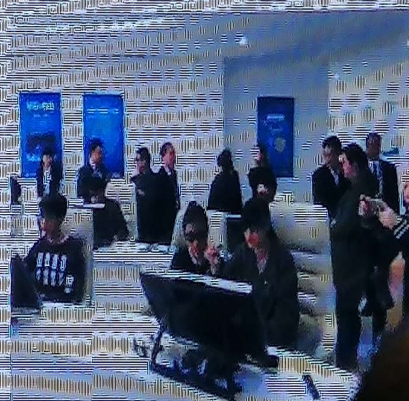
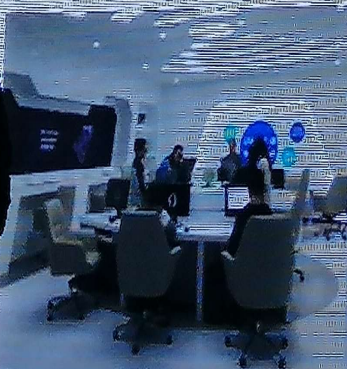


## 2. 实践教学体系

### ● 虚拟工厂

#### ● 应用新技术 (3D、VR/AR)

搭建高度仿真实训环境，让学生通过多次反复操作演练，强化对知识技能的深入理解和快速掌握，解决传统实训设备耗材昂贵、实训危险和不可逆等痛点，大幅度提升教学质量与实训效果。

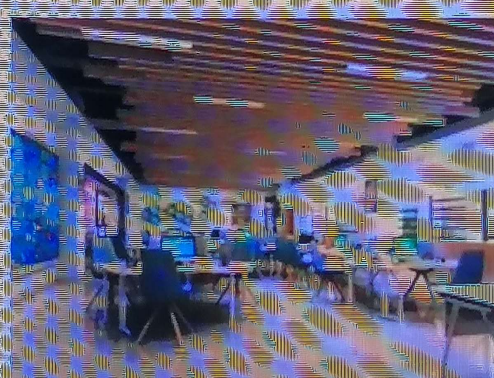
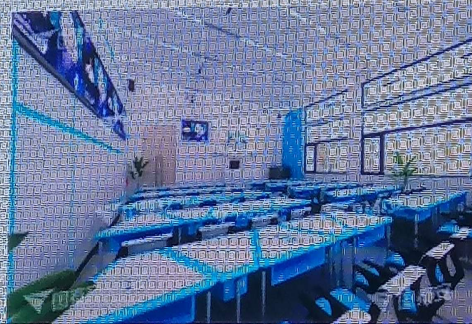




### 2. 实践教学体系

#### ● 智慧教学中心

- 充分借鉴国际先进教育理念，形成“兴趣-知识-记忆-情感-反省-行动-平衡-摄动-重建”的建构主义学习环境。
- 改变传统课堂教学模式，推进教学理念从“以教师为中心”向“**以学生为中心**”转变，有效提升教学体验和效果。
- 以云计算、物联网、大数据、人工智能、A/VR等新技术为基础，依托赛名师智慧课堂学习平台、仿真教学实训软件、互动教学资源、智能硬件设备等，对教学内容、教学方法、教学工具、学习空间、评价方式等进行一体化改造提升，打造集自主学习、个性化学习、探究性学习、协作性学习等于一体的新型教学空间。



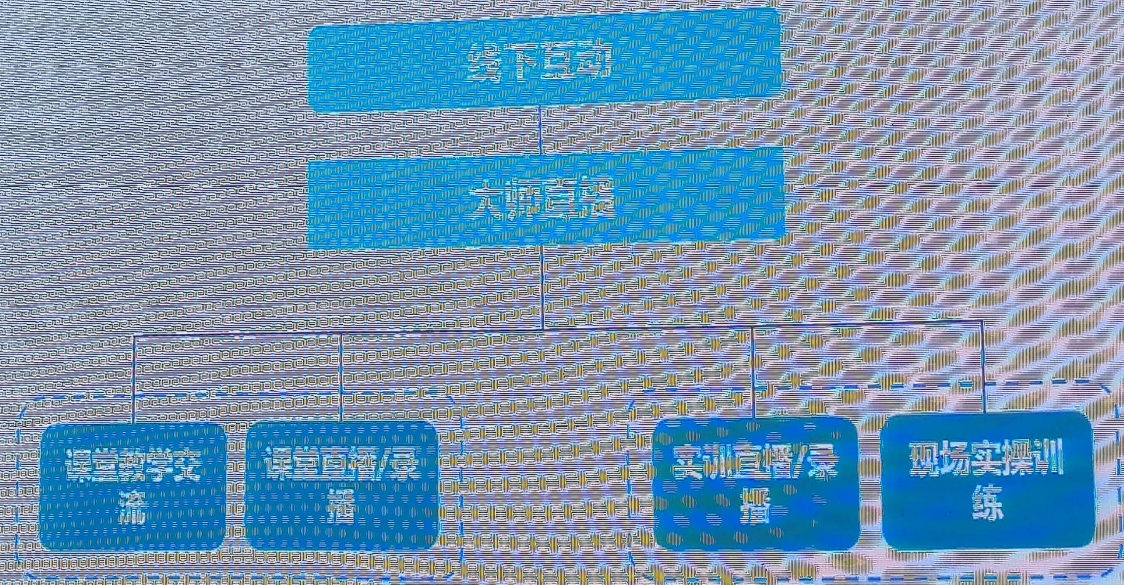
智慧教学中心效果图



### 3. “双师型”教师队伍

- 依托赛名师智慧课堂/智慧教学中心，打造企业-学校互联互通的“双师”课堂

- 遴选富士康、国泰安工程技术人员、高技能人才可作为产业学院兼职教师
- 借助赛名师智慧课堂搭建企业、学校与基地互联互通的“双师课堂”，开展远程教学
- 对现有教师进行培训提升（企业师资来校培训或教师定期到企业实训研修）



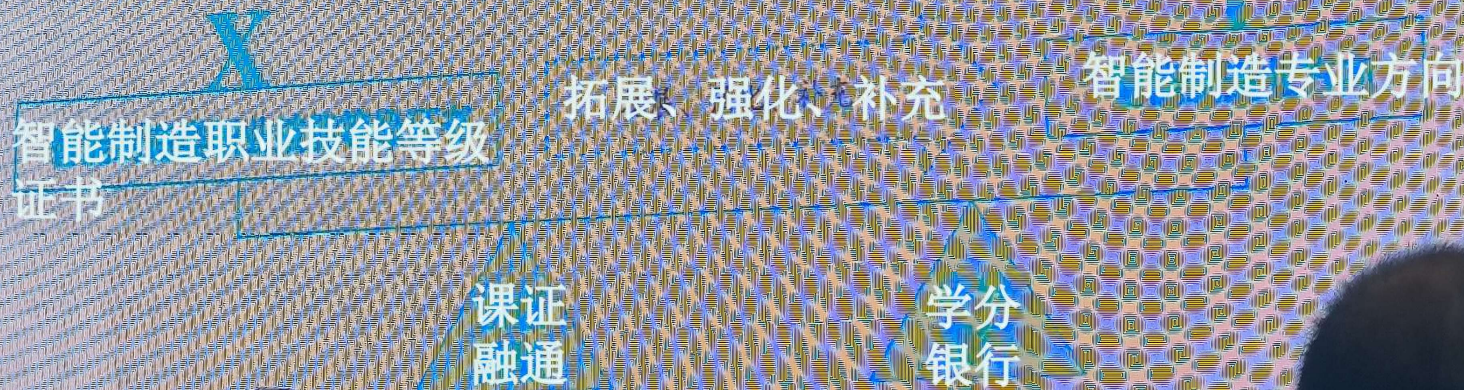
赛名师“双师课堂”



## 四、人才培养体系

### 4. 1+X证书体系

- 对接“1+X”制度，重点开展智能制造类职业技能等级证书试点工作，将证书培训内容与人才培养方案有机融合，实现课证融通和学分互换，促进学校教育质量和学生就业创业能力提升。
- 同时面向在校学生、产业工人、复转军人、新型职业农民等社会人群，开展证书培训，以“互联网+新科技+职业证书（1+X）”赋能终身教育。





### 5. 产教融合创新服务

- 打造技术创新平台，以工业互联网服务中小微企业技术研发和产品升级
- 设立大师工作室，培养专业技术领军人才以及技能型创新人才，开展新技术、新工艺研究
- 面向全体社会成员，开展高质量社会培训
- 校企合作共同开发课程资源（新型活页式、工作手册式以及配套信息化资源等）
- 举办竞赛、论坛等活动，突出互动学习、交流分享
- 成立智能制造产业人才联盟，解决学生实习就业难题.....

#### 产教融合创新服务

