

人类倾注一生精力辛苦耕耘，试图收获人生中没有的，或缺少的！

我们的人生中到底缺少什么？

答案：仁、义、礼、智、信

- 孔子提出“仁、义、礼”，
 - 孟子延伸为“仁、义、礼、智”，
 - 董仲舒扩充为“仁、义、礼、智、信”，
- 儒家这“五常”贯穿于中华伦理的发展中，成为中国价值体系中的最核心因素。

悠悠关中，礼乐之邦，道德之乡

- 礼仪主“敬”，
偏重于严肃、庄重、拘束；
- 音乐主“和”，
偏重于活泼、愉快、放达。

子曰：

知者乐水，仁者乐山。

知者动，仁者静。

知者乐，仁者寿。

音乐可显著启迪人们创新的灵感！

教育部与中国工程院关于印发

《卓越工程师教育培养计划通用标准》的通知（教高函〔2013〕15号）

二、工程硕士人才培养通用标准（素质：2点；知识：3点；能力：8点）

- 1.具有良好的工程职业道德、追求卓越的态度、爱国敬业和艰苦奋斗精神、较强的社会责任感和较好的人文素养；
- 2.具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，注重环境保护、生态平衡和可持续发展；
- 3.具有从事工程开发和设计所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文社会科学知识；
- 4.掌握扎实的工程原理、工程技术和本专业的理论知识，了解新材料、新工艺、新设备和先进生产方式以及本专业的前沿发展现状和趋势；
- 5.具有创新性思维和系统性思维的能力；
- 6.具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立地解决较复杂工程问题的能力；
- 7.具有开拓创新意识和进行产品开发和设计的能力，以及工程项目集成的基本能力；
- 8.具有工程技术创新和开发的基本能力和处理工程与社会和自然和谐的基本能力；
- 9.具有信息获取、知识更新和终身学习的能力；
- 10.熟悉本专业领域技术标准，相关行业的政策、法律和法规；
- 11.具有良好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力；
- 12.具有应对危机与突发事件的基本能力和一定的领导意识；
- 13.具有国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的基本能力。

三、工程博士人才培养通用标准（素质：2点；知识：3点；能力：8点）

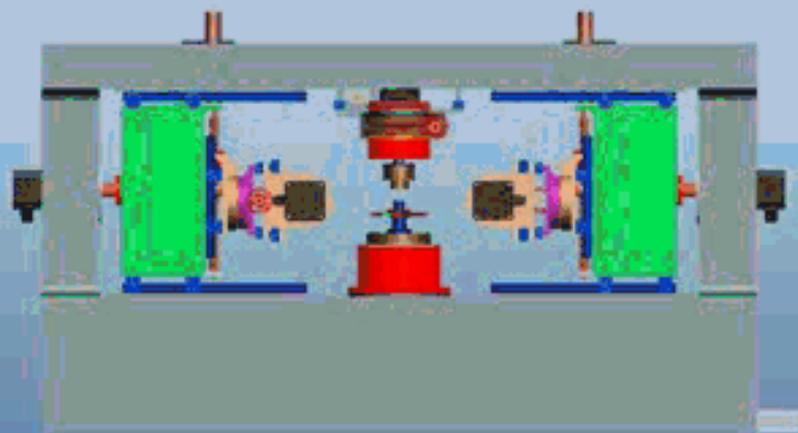
- 1.具有良好的工程职业道德、追求卓越的态度、爱国敬业和艰苦奋斗精神、较强的社会责任感和较好的人文素养；
- 2.具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，注重环境保护、生态平衡、社会和谐和可持续发展；
- 3.具有从事大型工程研究和开发、工程科学研究所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文社会科学知识；
- 4.系统深入地掌握工程原理、工程技术、工程科学和本专业的理论知识，熟悉新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及本专业的最新发展状况和趋势；
- 5.具有战略性思维、创新性思维和系统性思维的能力；
- 6.具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立地解决复杂工程问题的能力；
- 7.具有复杂产品开发和设计能力、复杂工程项目集成能力以及处理工程与社会和自然和谐的能力；
- 8.具有工程项目研究和开发能力、工程技术创新和开发的能力和工程科学研究能力；
- 9.具有知识更新、知识创造和终身学习的能力；
- 10.熟悉本专业领域技术标准，相关行业的政策、法律和法规；
- 11.具有大型工程系统的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力；
- 12.具有应对危机与突发事件的能力和一定的领导能力；
- 13.具有宽阔的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作能力。

提高创新能力 完成高质量的学位论文

西安交通大学
机械工程学院

赵升吨

教授 博导



科学：发现自然界已有的规律

工程：创造自然界没有的事物

學+習=學習→研讨实践明白

“engineering” 工程

engine+er+ing→世界运转的发动机

“innovation” 创新

in+nova+tion→朝向新星的诞生

创新是工程的实质

制造强国战略的基本方针

习总书记规划的中国现代的发展战略：
深化改革开放、一带一路、创新驱动

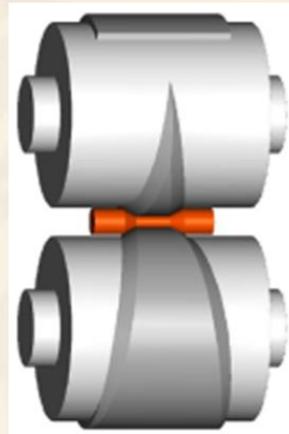
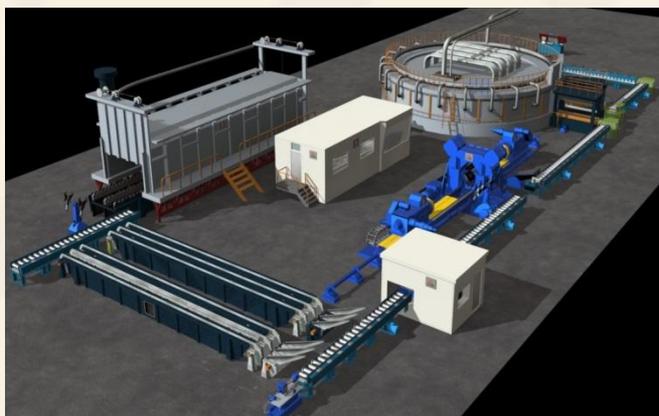
创新驱动

质量为先

绿色发展

结构优化

人才为本 (new)



2015.7 教育部关于《中国制造2025》十个重点领域23个优先发展方向的人才培养新模式的规划分工

重点领域	优先发展方向	负责高校
新一代信息技术产业	集成电路及专业设备	浙江大学
	信息通信设备	东南大学
	操作系统和工业软件	清华大学
	智能制造核心信息设备	西安交大
高档数控机床和机器人	高档数控机床与基础制造装备	华中科大
	机器人	清华大学
航空航天设备	飞机	北航
	航空发动机	北航
	航空机载设备、系统及配套	北航
	航天设备	哈工大
海洋工程装备及高技术船舶	海洋工程装备及高技术船舶	上海交大
先进轨道交通装备	先进轨道交通装备	西南交大
节能与新能源汽车	节能汽车	同济大学
	新能源汽车	同济大学
	智能网汽车	清华大学
电力装备	发电装备	天津大学
	输变电装备	天津大学
农业装备	农业装备	浙江大学
新材料	先进基础材料	西安交大
	关键战略材料	哈工大
	前沿新材料	哈工大



WWW.JAMESGART.COM

GAME798

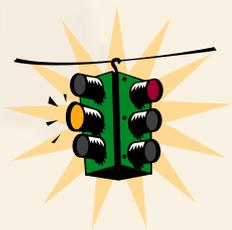
WWW.GAME798.COM



陸

提纲

- 一、对学位论文的要求
- 二、学位论文的基本框架
- 三、提高创新能力的途径
- 四、完成高质量论文的措施



一、对学位论文的要求

一、对学位论文的要求

1. 选题与综述

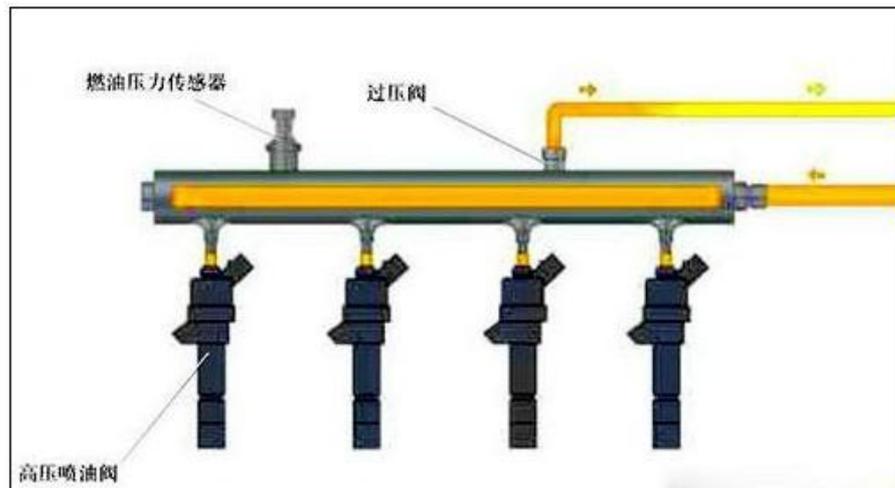
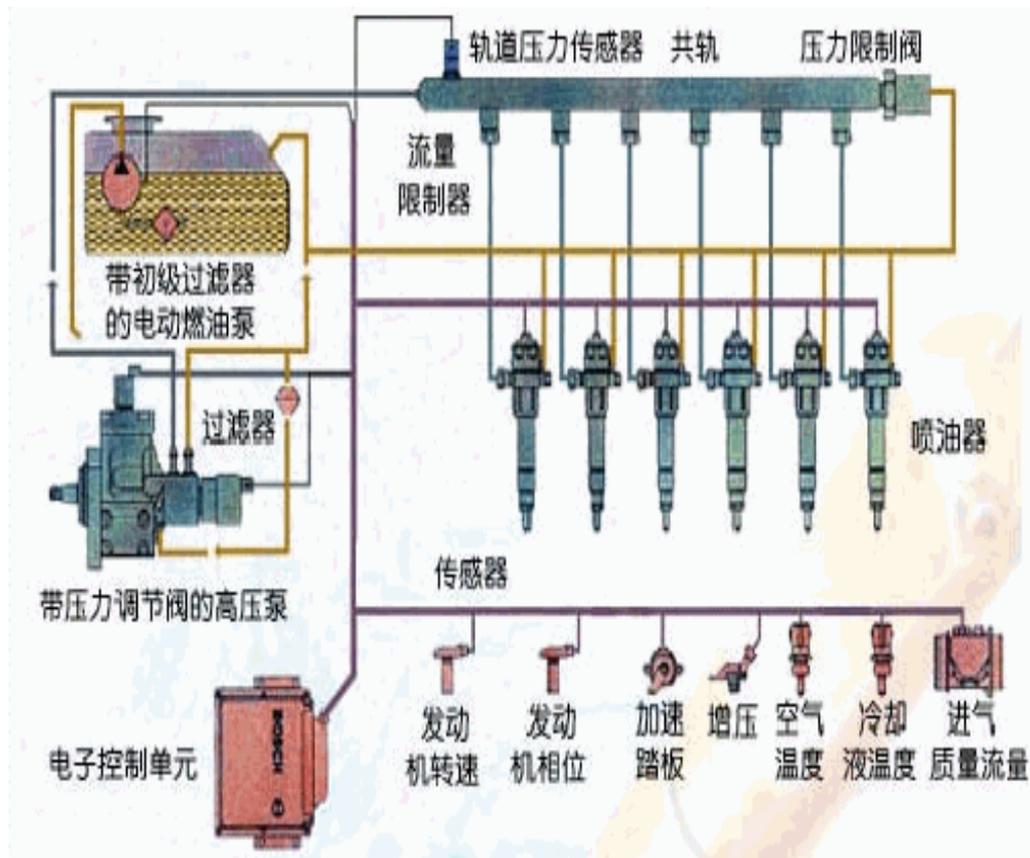
(1) 论文选题的理论意义或实用价值

选题为(科学与需求)：

- 本学科前沿，
- 具有开创性，
- 研究方向明确

对国民经济、科学技术发展
具有较大的：

- 理论意义
- 或实用价值

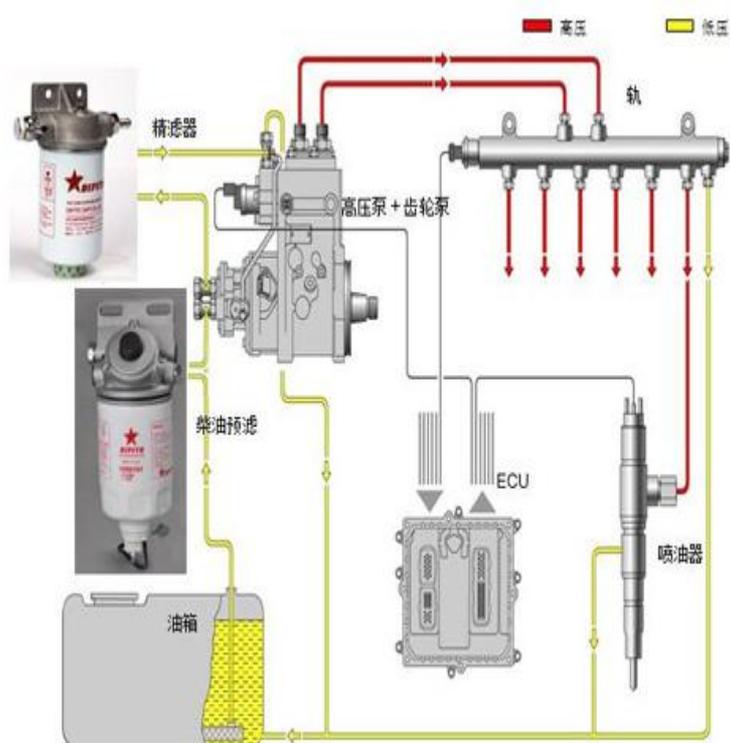


一、对学位论文的要求

(2) 对本学科及相关领域的综述

(足够的近期参考文献)

- 论文是否全面综述了本学科及相关领域
- 发展历史，
- 最新研究成果。
- 存在问题的归纳总结是否正确。



2. 论文成果的创新性

(1) 论文在理论或方法上的创新性

- 探索了有价值的现象、新规律，提出了新命题、新模型、新方法；
- 纠正了前人在重要问题的提法或结论上的错误；从而对该领域科学研究起了重要作用；
- 提出了一种新的工艺方法和新原理的机器；
- 创造性解决了自然科学或工程技术中的关键难题。



(2) 创新性成果及效益 (社会承认)

- 在校期间在国际及国内重要刊物上发表与论文有关的若干篇文章，被国际著名检索SCI、EI、ISTP、SSCI收录；
- 获得国家发明或实用新型专利；
- 出版专著，获得科技奖励及鉴定；
- 论文成果创造了较大的经济效益及社会效益。

3. 论文所体现的基础理论、专门知识与科学及专门技术研究的能力

(1) 论文体现的基础理论与专门知识

- **博士**：论文体现本学科及相关领域**坚实宽广**的基础理论与**系统深入**的专门知识。
- **硕士**：论文体现本学科及相关领域**坚实的**理论基础与**系统的**专门知识。

3. 论文所体现的基础理论、专门知识与科学及专门技术研究的能力

(2) 论文体现作者独立从事科学和专门技术研究的能力

- a. 发现问题、分析问题、解决问题的能力强;独立从事科学研究工作的能力强。
- b. 采用先进技术、设备、方法、信息,进行论文研究工作。
- c. 论文研究的难度较大、工作量饱满。

3. 论文所体现的基础理论、专门知识与科学及专门技术研究的能力

(3) 写作与总结提炼能力

- a. 论文写作认真，语言表达准确，层次分明，图表规范，学风严谨。
- b. 核心关键点把握准确，说理透彻，说理到位。
- c. 总结凝炼每章的小结和总的结论准确。

某重点大学对学位论文的评分（总分10分）

1. 论文选题的理论或使用价值X1（权重0.10）

是学科前沿，具有开创性，对国民经济、科学技术发展具有较大的理论意义或实用价值，研究方向明确。

2. 论文综述X2（权重0.10）

综合全面反映了本学科及相关领域的发展和最新成果，归纳总结是否正确。

3. 论文在理论或方法上的创新性X3（权重0.30）

立论正确，创新性成果突出，探索了有价值的现象、新规律，提出了新命题、新方法；或纠正了前人在重要问题的提法或结论上的错误，从而对该领域科学研究起了重要作用；或创造性解决自然科学或工程技术中的关键问题。

4. 创造性成果及效益X4（权重0.20）

在国际及国内重要刊物上发表与论文有关的若干篇文章，被国际著名检索SCI、EI、ISTP、SSCI收录；或出版专著，获得较高奖励；或论文成果创造了较大的经济效益。

某重点大学对学位论文的评分（总分10）

5. 论文工作体现的基础理论和专门知识及独立从事科研工作的能力X5（权重0.20）

论文体现本学科及相关领域坚实宽广的理论基础与系统深入的专门知识；已具有独立从事科学研究工作的能力；采用先进技术、设备、方法、信息，进行论文研究工作；论文研究的难度较大、工作量饱满。

6. 论文写作与总结提炼能力X6（权重0.10）

论文语言表达准确，层次分明、文笔流畅、图表规范、学风严谨；说理透彻、逻辑性强、善于总结提炼。

总成绩

$$X=0.1X1+0.1X2+0.3X3+0.2X4+0.2X5+0.1X6$$

另一重点大学对学位论文的评分（总分100分）

一、选题与综述（20分）

1. 论文选题的理论意义与实用价值（0.6）

选题为学科前沿，具有创造性，对科学技术发展、国民经济、国防和军队现代化建设具有较大的理论意义或实用价值，研究方向明确。

分值：12

2. 对本学科及相关领域的综述及总结（0.4）

文献阅读广泛，综合、全面反映学科及相关领域的发展和最新成果，归纳总结正确。

分值：8

二、论文成果的创造性（60分）

1. 论文在理论或方法上的创新（0.5）

探索了有价值的现象、新规律，提出了新命题、新方法；纠正了前人在重要问题的提法或结论上的错误，从而对该领域科学研究起了重要的作用；解决自然科学或工程技术中的关键问题。

分值：30

2. 创造性成果及效益（0.5）

在校期间在国际及国内核心刊物上发表一篇以上论文，被SCI、EI、ISTP收录或出版专著，获得较高奖励；论文成果解决了军事斗争准备中的关键技术问题或创造了较大的经济利益、社会效益。

分值：30

三、综合能力（20分）

1. 论文体现的基础理论与专门知识（0.4）

论文体现本学科及相关领域坚实宽广的理论基础与系统深入的专门知识。 **分值：8**

2. 论文体现作者独立从事科学研究的能力（0.4）

具有很强的独立从事科学研究工作的能力；采用先进技术、设备、方法、信息，进行论文研究工作；论文研究的难度较大、工作量饱满。 **分值：8**

3. 写作与总结提炼能力（0.2）

论文语言表达准确、层次分明、图标规范、学风严谨；善于总结提炼。 **分值：4**

以下为国内某有研究生院的大学博士学位论文的打分表

一级指标	二级指标	评分标准	满分值	评分
选题与综述 (P ₁ 20%)	论文选题的理论意义或实用价值 (P ₁₁ 0.6)	选题为本学科前沿, 具有开创性, 对国民经济、科学技术发展具有较大的理论意义或实用价值, 研究方向明确。	12	
	对本学科及相关领域的综述和总结 (P ₁₂ 0.4)	论文是否全面反映了本学科及相关领域的发展和最新成果. 归纳总结是否正确	8	
论文成果的创新性 (P ₂ 60%)	论文在理论或方法上的创新性 (P ₂₁ 0.6)	探索了有价值的现象、新规律, 提出了新命题、新方法; 或纠正了前人在重要问题的提法或结论上的错误, 从而对该领域学科研究起了重要作用; 创造性解决自然科学或工程技术中的关键问题,	36	
	创新性成果及效益 (P ₂₂ 0.4)	在校期间在国际及国内重要刊物上发表与论文有关的若干篇文章. 被国际著名检索 SCI、EI、ISTP、SSCI收录; 或出版专著, 获得较高奖励; 或论文成果创造了较大的经济效益	24	
论文所体现的理论基础、专门知识及科学研究能力 (P ₃ 20%)	论文体现的理论基础与专门知识 (P ₃₁ 0.4)	论文本现本学科及相关领域坚实宽广的基础与系统深入的专门知识	8	
	论文体现作者独立从事科学研究的能力 (P ₃₂ 0.4)	1 具有很强的独立从事科学研究工作的能力 2 采用先进技术、设备、方法、信息, 进行论文研究工作. 3 论文研究的难度较大、工作量饱满。	8	
	写作与总结提炼能力 (P ₃₃ 0.2)	1论文语言表达准确, 层次分明、图表规范、学风严谨。 2 善于总结提炼。	4	
总 分			100	

博士学位论文评阅说明

一 评阅要求

- 1 论文选题是否有意义？主要结论是否需要正确？计算和实验是否可靠？哪些地方需要修改、有待改进或进一步研究？
- 2 论文是否具有创造性成果，其重要性表现在哪里？在学科发展中的地位和意义如何？
- 3 论文的综合水平是否反映作者在本门学科上已掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识
- 4 论文的主要优缺点及质询问题

5 是否同意推荐该论文作为优秀博士学位论文？

如果同意推荐，请详细阐述您的推荐理由。

二、注意事项

- 1 字迹应端正、清楚、打印或使用黑色墨水笔填写；
- 2 评阅内容应具体明确；
- 3 评阅意见书应密封传递；
- 4“盲评”论文请直接交回贵校学位办

您对论文内容熟悉的程度： 很熟悉 熟悉 一般

评阅人对论文的评语：

西北工业大学硕士学位论文评分表

评价结果 评价体系	优秀	良好	一般	较差	专家 评分
论文选题 (满分10)	选题难度较大 属学科前沿 (9-10)	选题难度适中 接近学科前沿 (7-8)	选题难度一般 基本符合要求 (6-7)	选题不符合要求 (0-5)	9
文献综述 (满分10)	阅读文献量很大 很新,全面了解 本领域研究情 况(9-10)	阅读文献量适中 且较新,较全 面了解本领域 研究情况(7-8)	阅读文献量一 般,基本了解 本领域研究情 况(6-7)	阅读文献较少, 对本领域研究 情况了解不够 (0-5)	9
论文难度 和工作量 (满分30)	有较大的难度 和饱满的工作 量,有新思想 (25-30)	有一定的难度 和教大的工作 量,有新意 (20-25)	难度和工作 量一般 (16-20)	工作量较小, 看不出作者在 论文中的工作 (0-15)	28
发表学术论 文及获奖 (满分20)	发表或录用1 篇及以上文章, 水平较高且被 索引(18-20)	发表或录用1 篇及以上文章, 水平较高 (15-18)	发表或录用1 篇及以上文章, 但水平一般 (11-14)	发表或录用1 篇及以上文章, 但与学位论文 无关(0-10)	17
论文体现的 理论基础和 专门知识 (满分10分)	体现宽广的理 论基础和深入 的专门知识 (9-10)	较宽广的理论 基础和较深入 的专门知识 (7-8)	有一定的理论 基础和基本的 专门知识 (6-7)	理论基础不够 宽广,专门知 识不够扎实 (0-5)	8
论文体现作者 的科研能力 (满分10分)	具有很强的独 立从事科学研 究的能力 (9-10)	具有较强的独 立从事科研 能力 (7-8)	有从事科研 的能力 (6-7)	从事科研的 能力较差 (0-5)	10
学风写作能力 (满分10分)	条理性强、层 次分明、学风 严谨(9-10)	条理清晰、层 次分明、规范 文字图表 (7-8)	条理性较好、 层次概念清楚、 文字图表一般 (6-7)	条理性差、文 字图表不规 范、错别字多 (0-5)	10
总分(满分100)					91

对论文的综 合评价(请打 “√”)	特优 95分以上	优秀 85分-94分	良好 75分-84分	一般 65分-74分	较差 65分以下
		✓			

西北工业大学博士学位论文评阅意见

评阅说明

一、评阅要求

1. 论文选题是否有意义？主要结论是否正确？计算和实验是否可靠？
2. 论文是否具有新见解，主要表现在哪些方面？
3. 对论文的理论、实用价值和质量的评价。
4. 论文的主要优缺点及质询问题。

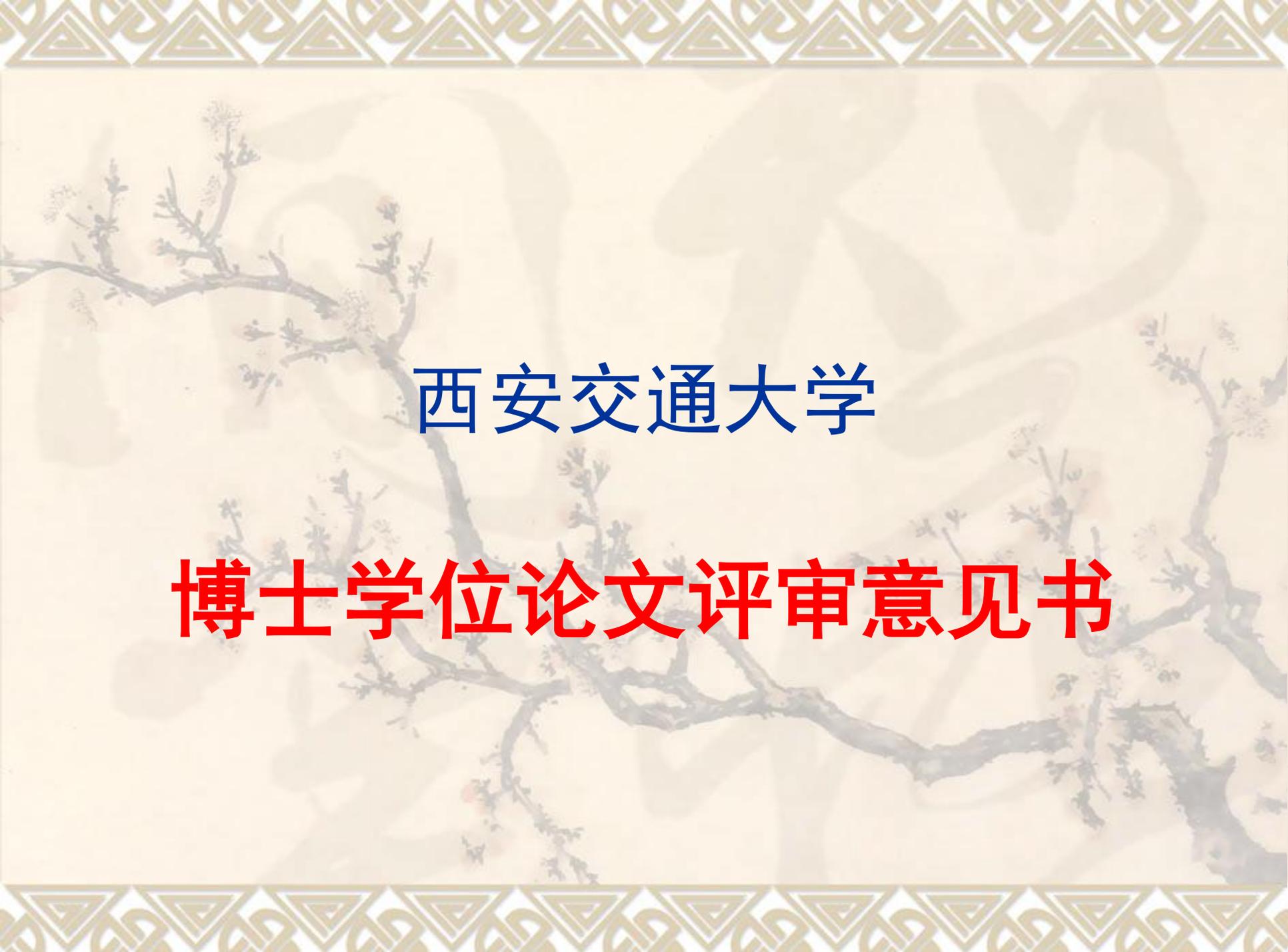
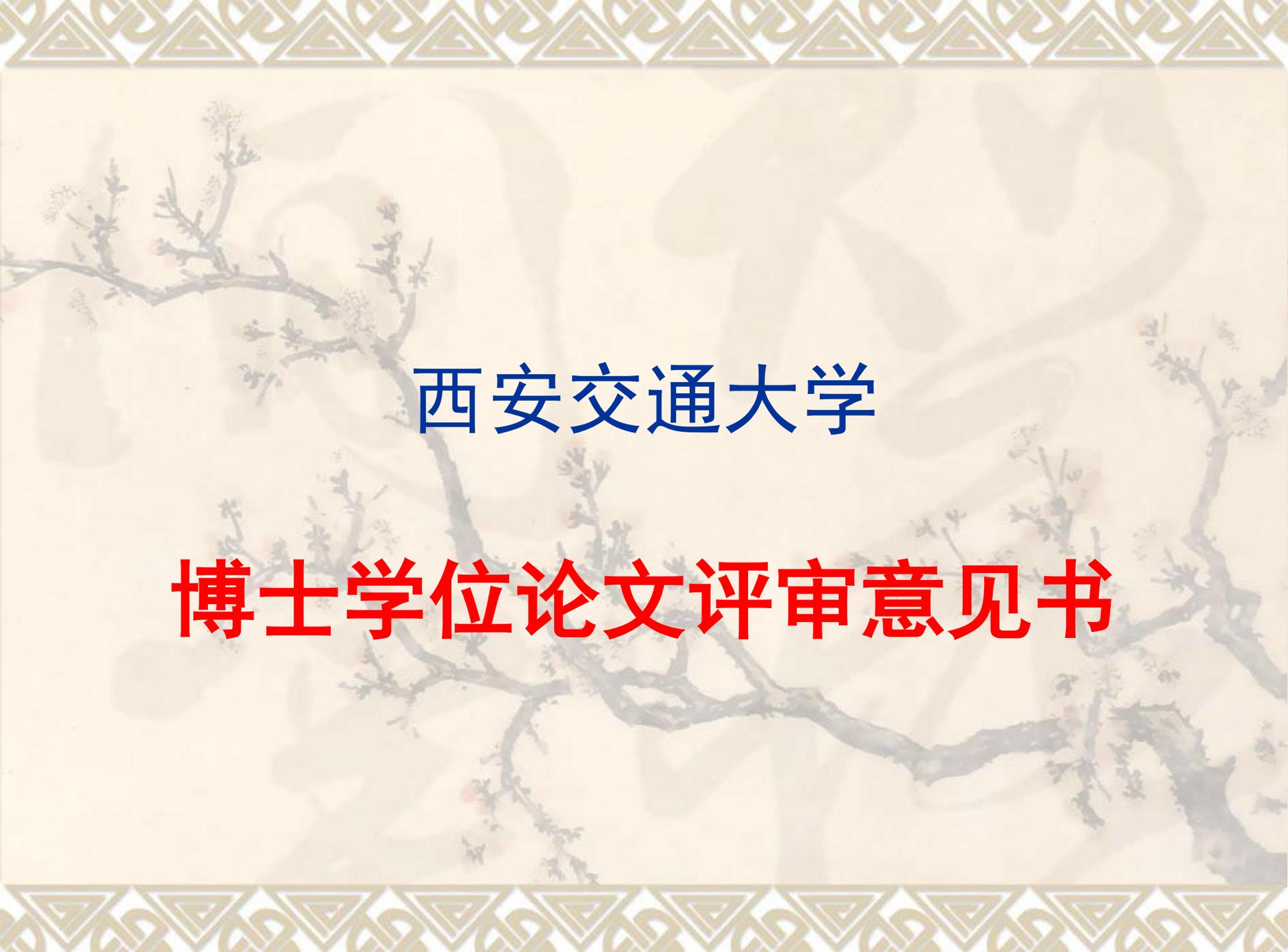
5. 请明确填写结论意见及综合评价。

二、注意事项

1. 字迹应端正、清楚，打印或使用黑色墨水笔填写；
2. 评阅内容应具体明确；
3. 评阅意见书应密封传递；
4. “盲评”论文请直接交回贵校学位办。

您对论文内容熟悉的程度： 很熟悉 熟悉 较熟悉 一般

评阅人对论文的评语：



西安交通大学

博士学位论文评审意见书



博士学位论文创造性成果评价表

博士生姓名：

学号：

所属学院（中心）：

研究成果		突出（100-90）分	良好（89-80）分	平凡（79-60）分	不属创新（60分以下）
评价参考标准	90~100分	创造性突出（达到国际公认较好博士水平）			
	80~89分	创造性良好（达到国内公认博士水平）			
	60~79分	创造性平凡（有创新点，深入不够）			
	60分以下	不属创新			

评阅人对本论文研究内容所涉及领域的熟悉程度：
() 熟悉 () 较熟悉 () 不太熟悉 () 不熟悉

博士学位论文评分表（理、工、医类）

一级指标	二级指标	评价参考要素	评分
选题与综述 (20分)	论文选题的理论意义或实用价值(12分)	选题的学科前沿性、开创性,对国民经济、科学技术发展的理论意义或实用价值。	10
	对本学科或相关领域的综述与总结(8分)	论文对该学科或相关领域发展动志的分析,包括综述的系统性以及论文的相关性。	7
论文成果的创新性 (50分)	论文工作的创新性(35分)	发现新现象,探索新规律,提出新理论、技术或方法,解决工程技术关键问题,修正或发展已有理论或技术的情况。	28
	论文成果的学术价值和实用价值(15分)	论文成果的学术价值,论文成果的社会效益,对社会进步的促进作用。	13
论文体现的理论基础、专门知识及科学研究能力 (30分)	文题相符(3分)	论文题目和摘要较完整的涵盖了论文的主要内容。	3
	论文体现的理论基础与专门知识(9分)	是否反映出作者在本门学科上掌握了宽广的基础理论和系统深入的专门知识,程度如何。	8
	独立从事科学研究的能力(10分)	是否反映出作者具有独立从事科学研究工作的能力;采用先进技术、设备、方法、信息来进行论文研究的情况;论文研究的难度及工作量情况。	9
	论文写作与学术规范(8分)	论文所体现的逻辑分析能力,格式的规范性,语言表达能力及其反映的学风情况。	7

总分: 85

是否同意举行学位论文答辩(请在相应括号内打勾)	1. 同意(✓) 2. 基本同意,修改后答辩,修改时间一个月() 3. 修改后,由评阅人重新评审,修改时间三个月() 4. 不同意()
-------------------------	---

评阅人对本论文研究内容的熟悉程度:()非常熟悉 (✓)熟悉 ()较熟悉
(如对论文内容不熟悉,请委托其他熟悉专家评阅或将论文及时退回)

是否可推荐参加优秀博士学位论文评选	()校级 ()省级 ()国家级 (✓)不推荐
-------------------	---------------------------

西安交通大学 博士学位论文评分表

评阅人对论文的审查意见（创新性、学术性）

评阅人对论文的审查意见(请重点评价论文的创新性、学术性):

可学所提交的博士学位论文《板坯控制
与生产组织优化的机理及模拟研究》

论文存在哪些不足以及修改意见:

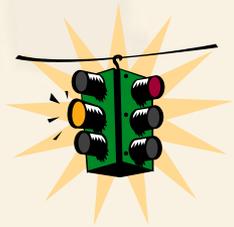
请向学位申请人提的问题:

• 作者为研究不同新型模式, 获取不同工艺参数而设计的
实验评价(尤其是带钢连续铸铸), 其评价方式有否考虑对板坯
与生产组织(与生产组织)破坏而增加工艺影响?

• 6.5章+5.6(1)的讨论, 其讨论与评价对于提高接头性能比
其对于提高板坯质量-生产组织关系与评价如何? 同时该章与不同环境材料
接头与材料(板坯)材料, 材料性能与生产组织关系与评价
备注: 评审意见应密封传递, 注意保密。与讨论与评价?

评阅专家(签名):

日期: 2014年7月16日



二、学位论文的基本框架

存在严重不足的博士及硕士学位论文的章次及名称

一、技术引进型创新：中国汽车企业技术能力的实现机制（博士）

- 1.绪论
- 2.文献综述
- 3.理论框架
- 4.技术引进对我国汽车产业发展的作用
- 5.模仿与技术能力
- 6.吸收与技术能力
- 7.整合与技术能力
- 8.结论与建议

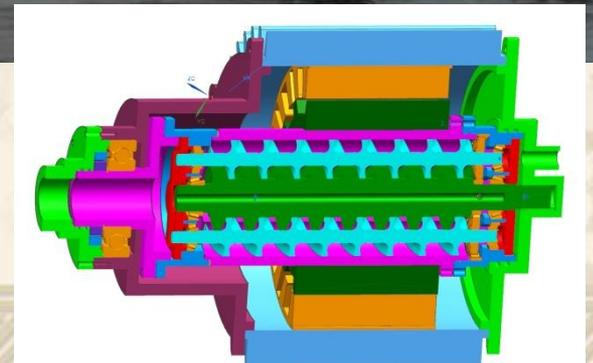
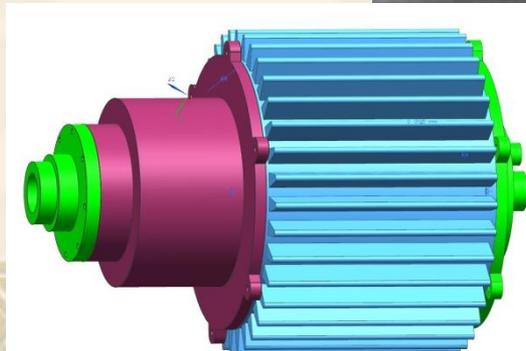
二、风电增速器两级行星方案优化辅助设计工具的研究与开发（硕士）

- 1.绪论
- 2.风电齿轮传动系统参数优化基础
- 3.风电齿轮箱方案优化及辅助工具开发
- 4.结论与展望

二、学位论文的基本框架

1. 题目

- (1) 研究的对象
- (2) 研究的内容
- (3) 研究的方法



存在严重问题的几个学位论文题目

1. 机器人视觉系统的研究
2. 技术引进型创新：中国汽车企业技术能力的实现机制
3. 纯电动汽车整车控制器及控制策略研究
4. 复杂机电系统的建模
5. 风电增速器两级行星方案优化辅助设计工具的研究与开发

二、学位论文的基本框架

1. 题目（举例）

- 活塞式煤油发动机点火提前角仿真计算与实验研究（南航）
- 半挂汽车列车转弯制动失稳机理及控制策略研究（北航）
- TC4合金高温变形机理研究（西工大）
- 旋转机械轴承振动信号分析方法研究（重大）
- 先减压式油田注水恒流堵塞器动力学和可靠性的研究（哈工大）
- 一组简洁的新型微动并联机器人的构型设计与运动分析（西电）
- 十字异形空心铝型材分流挤压工艺模拟（西工大）

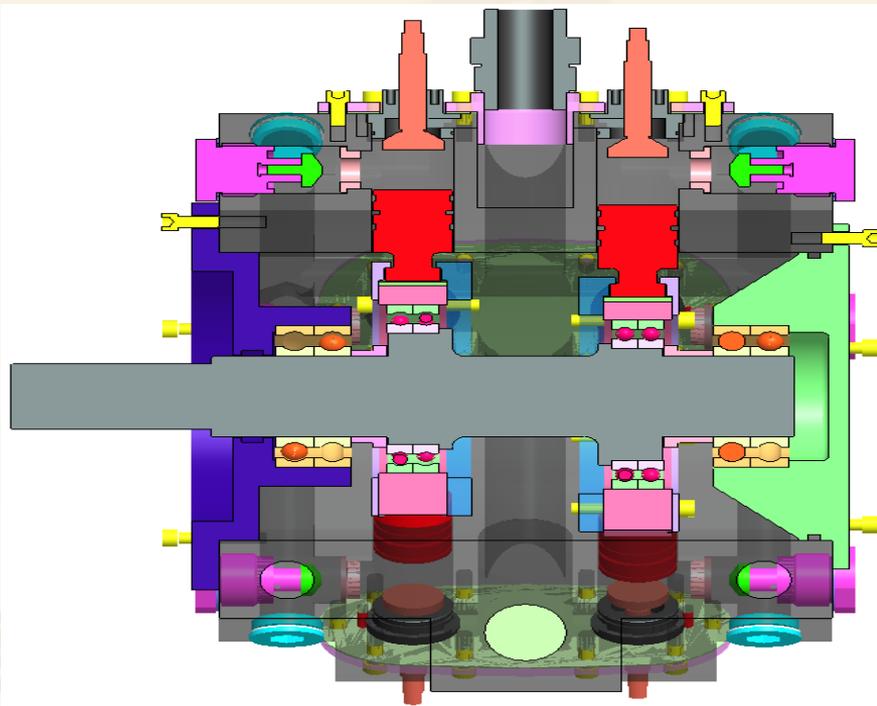
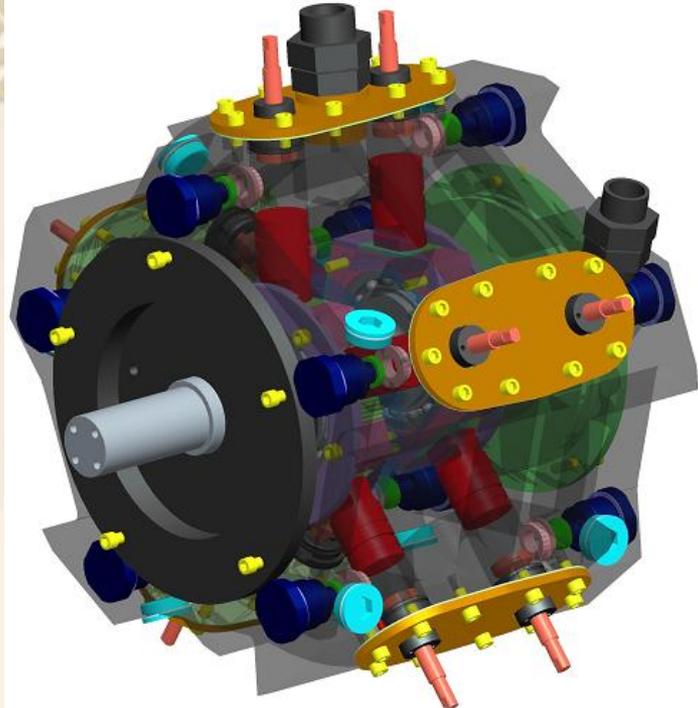
二、学位论文的基本框架

2. 摘要

- 本文研究的背景及意义
- 研究过程、研究内容及结果
- 拟开展哪些方面的研究工作
- 采用哪些方法开展研究工作
- 所取得的主要研究成果

(适当的**定量性数据**)

(意义、内容、方法、成果)



二、学位论文的基本框架

3. 关键词

- 必须在论文摘要中找得到
- 尽可能在题目中也能找到
- 在主题词手册可查到
- 名词
- 研究的对象
- 研究的内容
- 研究方法

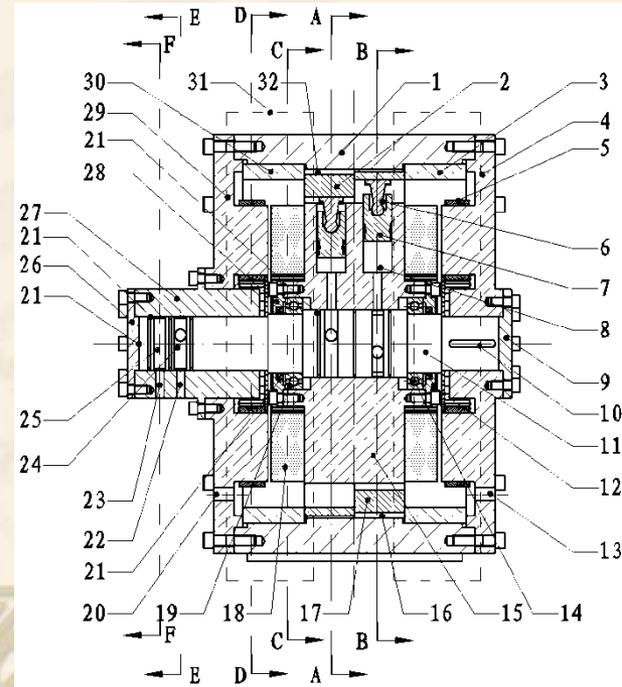
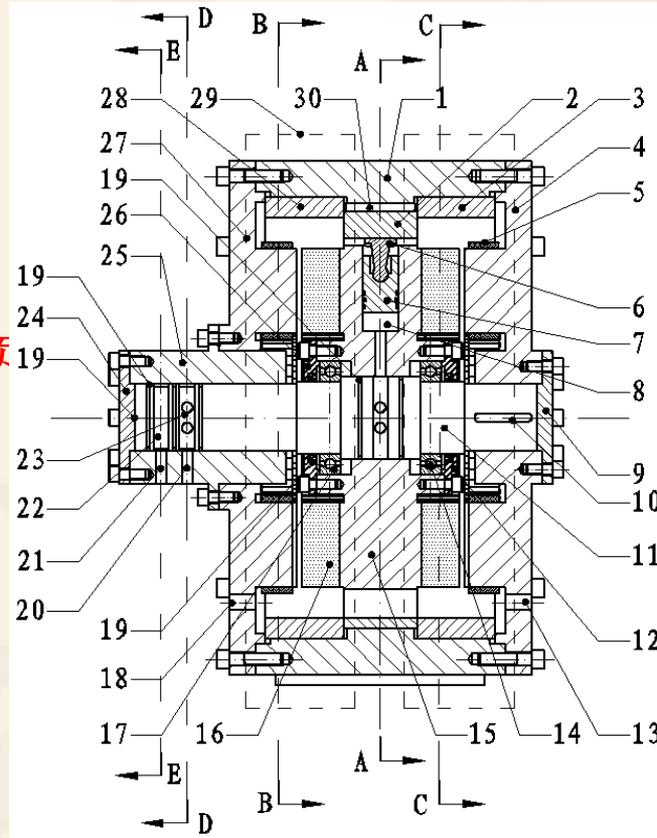
二、学位论文的基本框架

4. 主要章节构成

(1) 绪论 (数量≥6、12页)

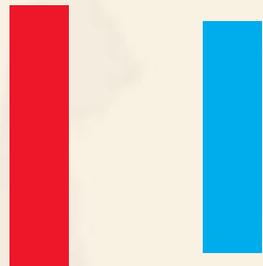
- 研究的意义,
- 国内外研究现状及存在的不足,
- 本文的研究主要内容简介。

(第1章无本章小结)



我国制造业发展面临的形势

2.08亿美元 1.91亿美元

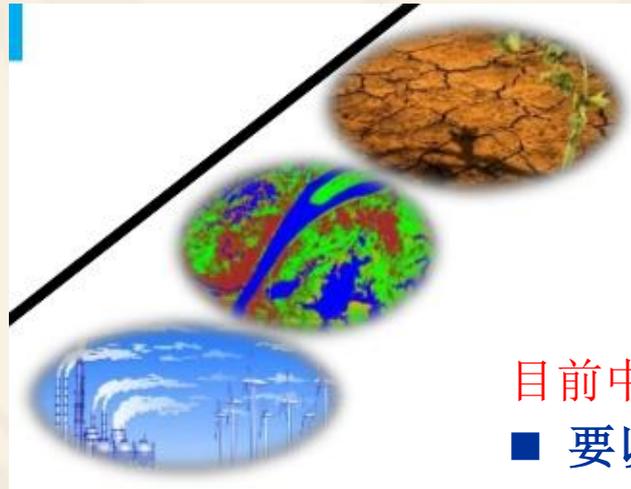


中国 美国

2012年制造业增加值

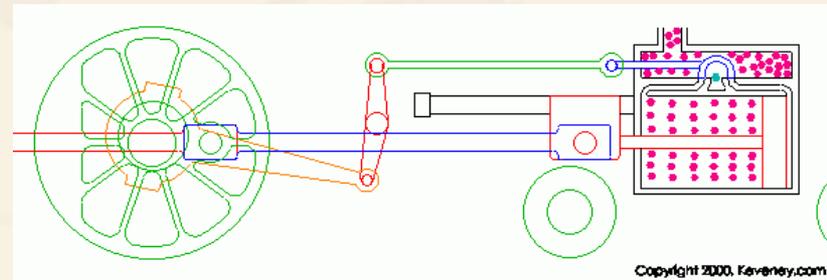
付出了巨大的资源和环境代价!

220种工业产品 (手机、彩电、粗钢、水泥、微机
等) 产量居世界第一



我国虽然已成为第一制造业大国，但仍面临着：

- 资源环境刚性约束加强
- 产品质量不高
- 创新能力和核心竞争力不足
- 产业结构不合理



目前中国制造业现状：

- 要以跟踪模仿为主、自主创新为辅；
- 产品组装为主、功能创新为辅；
- 系统集成为主、部件攻关为辅；
- 应用研究为主、基础研究为辅，基础支撑技术薄弱；
- 产品附加值低；
- 制造过程资源、能源消耗大，污染严重。

2009年中国在世界工业生产总产值中份额达到15.6%，美国为19%，日本为15.4%，中国已经成为仅次于美国的全球第二大工业制造国，且我国装备制造业工业总产值已位居世界首位。

智能制造符合我国制造业的发展趋势，
破解我国制造业发展瓶颈的重要出路。

二、学位论文的基本框架

4. 主要章节构成

(2) 核心章节 (数量为3-5章, 第2章之后都是本人的成果)

- a. 系统的总体构成 (基本理论、基本实验、软件中的基本关键技术问题、基本模型)
- b. 主要理论的建立、软件及硬件个部分的研制、试验系统的研制、理论模拟实验结果及分析
- c. 理论、数值模拟、实验结果的对比及相互之间的验证分析 (误差及产生的原因)
- d. 数值模拟的模型、边界条件、加载情况、模拟结果分析
- e. 实验条件、相关仪器仪表主要技术参数及规格、传感器标定、实验数据分析。

二、学位论文的基本框架

4. 主要章节构成

(2) 核心章节

每章的基本组成

- a. 引言（本章研究的必要性、拟从事哪些方面的研究）
（为何做？做什么？）
- b. 主要内容（如何做？）
- c. 本章小结（本章取得哪些重要的成果：做出了什么？）

书写格式：(1) ? ? ? ? 。

(2) ? ? ? ? 。

(3) ? ? ? ? 。

二、学位论文的基本框架

5. 结论与展望

(1) 结论

- 认真汇总各章小结，将本文所取得的重要研究成果（模型、机理、公式、数据、规律、原理）表述出来。
- 一定要写出本文做出的成果，而不是做了哪些工作。
- 不能和摘要内容完全相同（**不要研究意义**）。
- 结论中的成果一定在正文（最好在每章小结中可找到）**中存在**。
- 结论内容以4-7点为最好。
- 结论最好大于或等于一页，但不要超过两页。

二、学位论文的基本框架

5. 结论与展望

(2) 创新点(或新见解) (研制了? 装置, 解决了? 难题, 实现(达到)了? 目的)

- ◆ 一定与指导教师商讨,
- ◆ 一般3-5点, 最好3点。

通常使用的语句:

- 建立……模型,
- 揭示了……机理,
- 发现了……现象,
- 构建出了……新系统,
- 获得了……规律(合理工艺参数),
- 推导出了……公式,
- 指出……,
- 提出了……控制算法,
- 研发出了适用于……软件系统,
- 提出了……新工艺、新方法,
- 研制出了……的实验平台,
- 获得了……应力场、应变场、位移场的分布规律



二、学位论文的基本框架

5. 结论与展望

(3) 展望（诸多因素、大量实验、应用考核）

- 指出本文研究存在的不足之处及解决方案。
- 下一步应进行哪些方面的研究工作。
- 一般2-3点即可。

（避免否定本文的结论、暴露本文的缺陷）

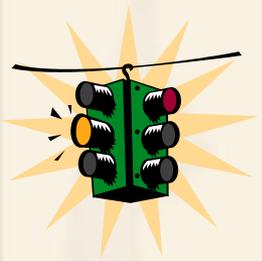
存在不足的博士及硕士学位论文的章次及名称

一、技术引进型创新：中国汽车企业技术能力的实现机制（博士）

- 1.绪论
- 2.文献综述
- 3.理论框架
- 4.技术引进对我国汽车产业发展的作用
- 5.模仿与技术能力
- 6.吸收与技术能力
- 7.整合与技术能力
- 8.结论与建议

二、风电增速器两级行星方案优化辅助设计工具的研究与开发（硕士）

- 1.绪论
- 2.风电齿轮传动系统参数优化基础
- 3.风电齿轮箱方案优化及辅助工具开发
- 4.结论与展望



三、提高创新能力的途径

1. 密切关注当今研究前沿及热点的科技问题

(德国工业4.0与中国制造2025)

荀子曰：“故不登高山，不知天之高也；不临深溪，不知地之厚也。”

工业4.0

即将来袭的第四次工业革命

【德】乌尔里希·森德勒 主编
(Ulrich Sendler)
邓敏 李现民 译

目 录

前言

- 第一章 工业 4.0: 通过系统生命周期管理 (SysLM) 控制工业的复杂性 乌尔里希·森德勒 (Ulrich Sendler) / 1
- 第二章 软件: 工业的未来 鲁思沃 (Siegfried Russwurm) / 28
- 第三章 作为下一次工业革命基础的创新 格哈德·鲍姆 (Gerhard Baum) / 51
- 第四章 中小型机械制造业——系统开发也是灵活和高度创新的 霍尔格·伯切丁 (Holger Borcherdig) / 74
- 第五章 使用基于模型的软件和系统工程作为一致性系统生命周期管理 (SysLM) 的元素 曼弗雷德·布罗伊 (Manfred Broy) / 99
- 第六章 系统生命周期管理平台上基于模型的虚拟产品开发 马丁·艾格纳 (Martin Eigner) / 123
- 第七章 数字化企业的目标: 实现生产与产品研发的数字可视化 胡梭桐 (Anton S. Huber) / 152
- 第八章 作为高档汽车关键指标的连通性 马蒂亚斯·施通普弗勒 (Matthias Stümpfle) 和赫伯特·科勒 (Herbert Kohler) / 170
- 跋 / 196

德国工业4.0



德国“工业4.0”行动计划

工业1.0—动力革命

工业2.0—规模化、高质量生产

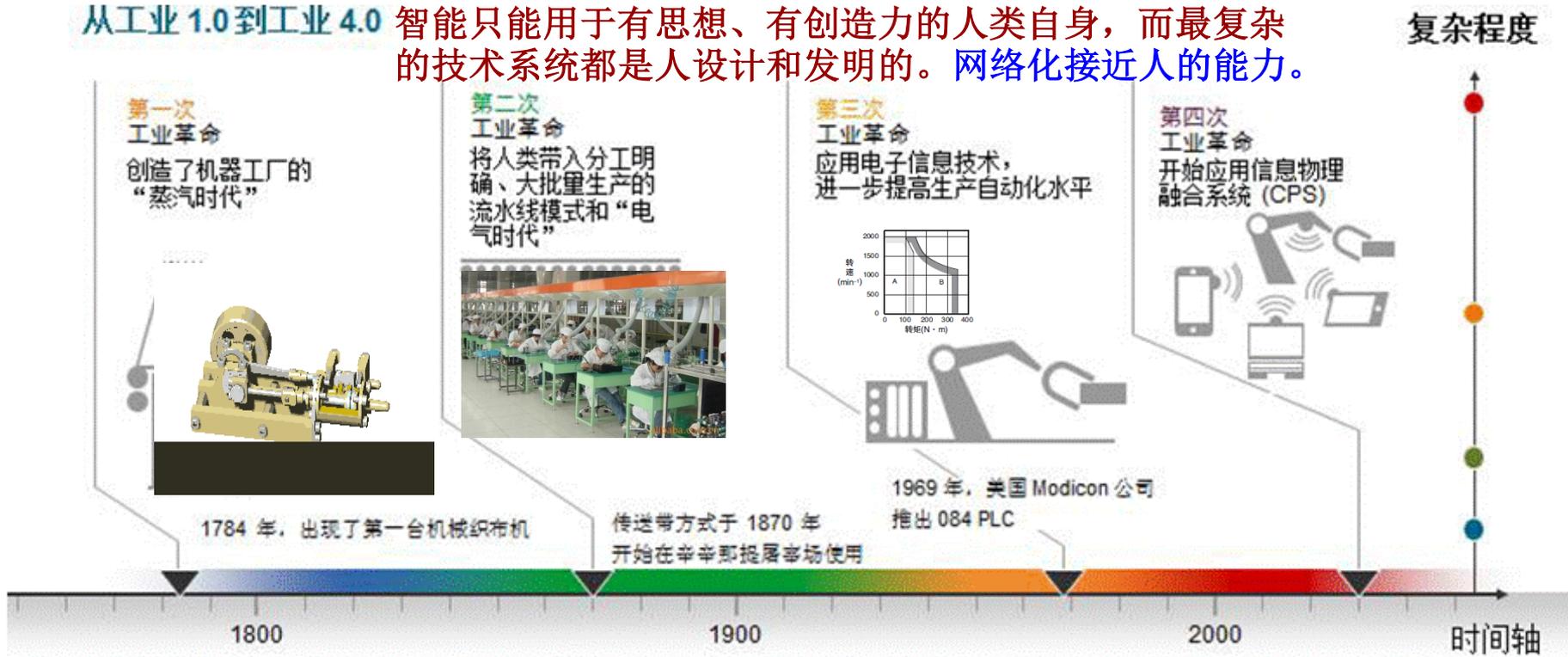
工业3.0—数控化、自动化

工业4.0—智能化

工业4.0的基本思想

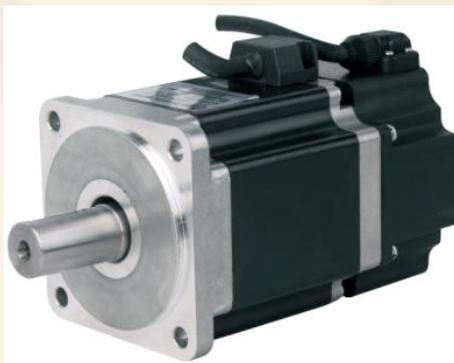
- ◆通过价值网络实现横向集成；
- ◆贯穿整个价值链的端到端工程数字化集成；
- ◆纵向集成和网络化制造系统。

从工业1.0到工业4.0 智能只能用于有思想、有创造力的人类自身，而最复杂的技术系统都是人设计和发明的。网络化接近人的能力。



中国尚处在没有总体完成工业2.0和工业3.0阶段，即工业2.0补课、工业3.0普及，以及工业4.0示范。

德国工业4.0的中国名称



蒸汽一代

电气一代

数控一代

智能一代

◆ 2011年中国机械工程学会年会在武汉召开。

◆ 中国工程院院长、中国机械工程学会理事长周济院士在主题报告中指出，我国机械产品“数控进级”进入最佳机遇期。

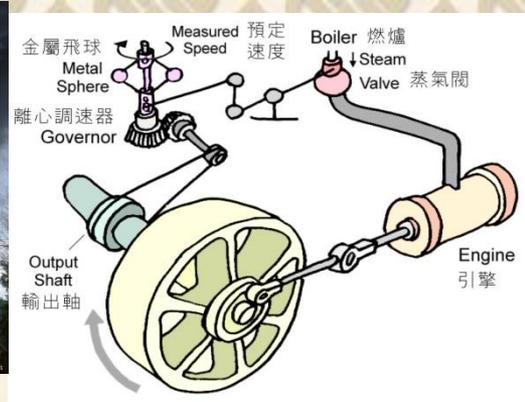
◆ “我们有一个共同奋斗目标：经由5~8年，中国的机械产品全面进级为‘数控一代’。”



工业1.0、2.0、3.0、4.0

以往的工业革命都是在产品制造过程中通过技术创新推动的。

■ **工业1.0**：蒸汽机及控制



■ **工业2.0**：交流异步电动机及其控制



■ **工业3.0**：交流伺服同步电动机及其控制



■ **工业4.0**：产品全生命周期的信息物理融合系统
(全生命周期的机电软一体化)

德国工业4.0的实质

- 不同于历史上的工业革命，工业4.0不仅包含产品的机械化生产过程以及和它相关联的组织流程，还包含机械及非机械组件的供应链以及整个生产环节。
- 系统越来越复杂，这些系统又是另一个系统的一部分，就像一件智能系统产品，他和其他系统在开发、生产和使用期间保持互动。
- 在整个产品生命周期中，从开发、生产、使用到回收、机械装置和嵌入是软件相互融合、不可分割。即全生命周期的机电软一体化。

● 工业4.0的带来的益处体现在产品生命周期中所有的参与者身上：

- 消费者得到了更多的个人用途功能。
- 供应链将变得更加灵活、透明，并且在地域上分布更广。呈现全球化趋势。
- 生产将朝着个性化大规模生产更近一步，并且更加去中心化，费用更加合理。
- 产品开发人员直接和客户沟通，对使用者行为和产品要求的了解明显更加准确。
- 大数据时代，物联网、云计算、移动互联网等新一代信息技术在企业产品研发、客户关系管理、风险管理、供应链管理、决策支持等环节的应用逐步深入，具有“大量 (Volume)、多样 (Variety)、快速 (Velocity)、价值 (Value)”特性的信息被大量创造出来。这些信息资源在统一标准规范、实时精准管控和深层价值的挖掘上存在巨大的空间。



《论语》子贡曰：

君子之过也，
如日月之食焉；
过也，人皆见之；
更也，人皆仰之。

老子《道德经》

上柔若水，水滴则至坚皆可穿；
上善若水，水利万物而不争；
上智若水，水处众人之下而不卑。

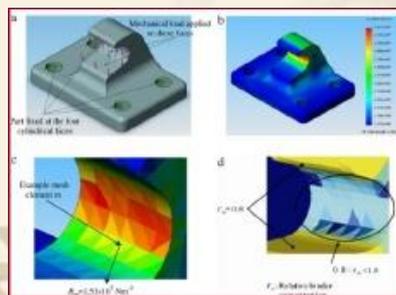
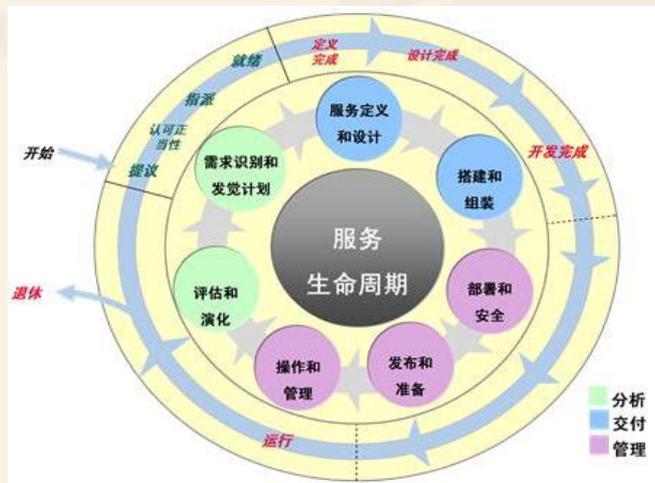


十三五 **秉承** “创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。

正契合了三大规律：“创新”、 “协调”之于经济规律，“绿色”之于自然规律，“开放”，共享”之于社会规律。

中国十三五先进制造规划：重点任务

- 制造资源数字化管控
- 智能工厂
- 全生命周期制造服务
- 智能机器人
- 3D打印（增材制造）
 - 3000年：铸锻（等材）
 - 300年：切削加工（减材）
 - 30年：3D打印（增材）
- 激光制造
- 高端成套装备
- 制造基础技术不关键部件
- 绿色制造



普通手机和智能手机的区别？



智能手机（smartphone）：

比电话聪明得多。

它是指像个人电脑一样，具有独立的操作系统，可以由用户自行安装软件、游戏等第三方服务商提供的程序，通过此类程序来不断对手机的功能进行扩充，并可通过移动通讯网络来实现无线网络接入的这样一类手机的总称

智能手机的特点：

- ◆ 建立和互联网的无线连接（上网、任何地方撰写发送和收取邮件）。
- ◆ 可通过**GPS**进行自己在地球上的定位、导航、方位。
- ◆ 具有开放性的操作系统，安装更多应用程序。
- ◆ 人性化，可根据个人需要扩展机器功能。

在Android、iOS操作系统支持下，

成千上万个第三方应用软件，利用传感器和网络的信息和知识，实现智能操控和决策，大大扩充了手机的应用领域。



手机导航



手机挑西瓜



◆ 2013年，特斯拉电动车刮起的热潮。

◆ 特斯拉全盘放弃了按键，用一块大的触屏解决所有问题，空调、天窗等均用触控的方式打开和调节。

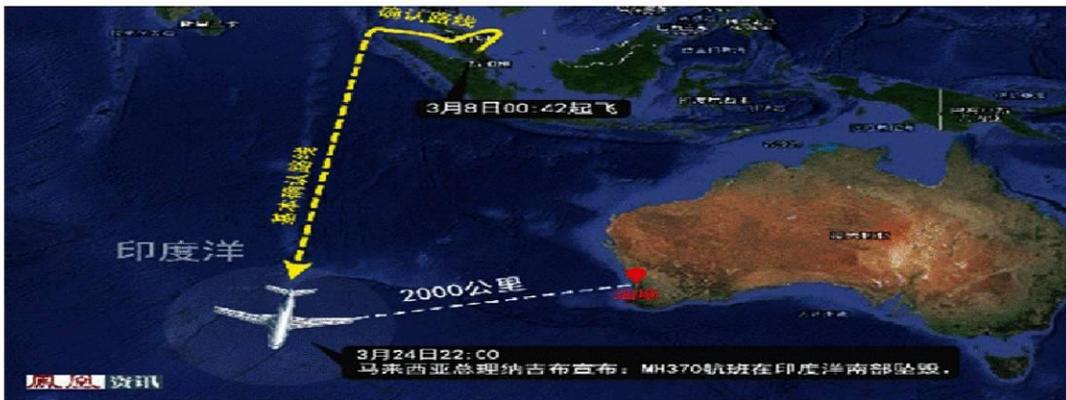
◆ “我们的车型，可以去刷软件，等于你现在的手机一样，刷一下就有新功能了，拥有无限扩展的功能。” 触摸屏中还有AppStore，就好象一个硕大的手机，刷新一下就有新的功能出现，还能无限更新和扩展。

◆ 一个汽车版本的Iphone。目前已为特斯拉（Tesla）Model S 电动汽车谷歌眼镜应用。

◆ 通过个眼镜与这款应用，可以控制电动车解锁、开启、关闭，通过语音对汽车进行操控，了解车辆的充电情况。

马航MH370失联飞机

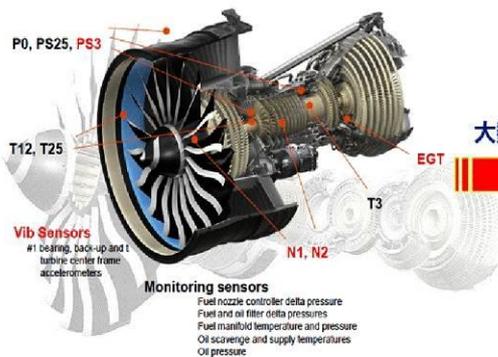
发动机的卫星监控数据服务，成为全球寻找飞机最关键的线索。



航空发动机的远程数据采集、监控、诊断和预警等远程定制服务成为世界关注的热点话题。

GE的商业模式转型

远程采集航空发动机的运行数据（转速、温度、油耗、推力、振动……）



大数据



地面发动机大数据挖掘与云计算中心

建立发动机运行状态健康的智能化监控、预警、维护系统

商业模式转型：发动机制造 → 发动机租赁全生命周期服务



移动互联网、大数据、物联网、传感器、智能化等新技术的应用，加速了制造业向服务业的转变。

建立发动机运行状态健康的智能化监控、预警、维护系统

商业模式转型：**发动机制造** → **发动机租赁全生命周期服务**



移动互联网、大数据、物联网、传感器、智能化等新技术的应用，加速了制造业向服务业的转变。

互联网模式：产业生态系统、平台与产业统治力

谷歌

—开放生态系统
(谷歌Android生态数百人)



大量服务商加入

(百万级应用开发者)

全球硬件厂商开发适配

(数万到十数万顶尖工程师)

GE的工业互联网生态

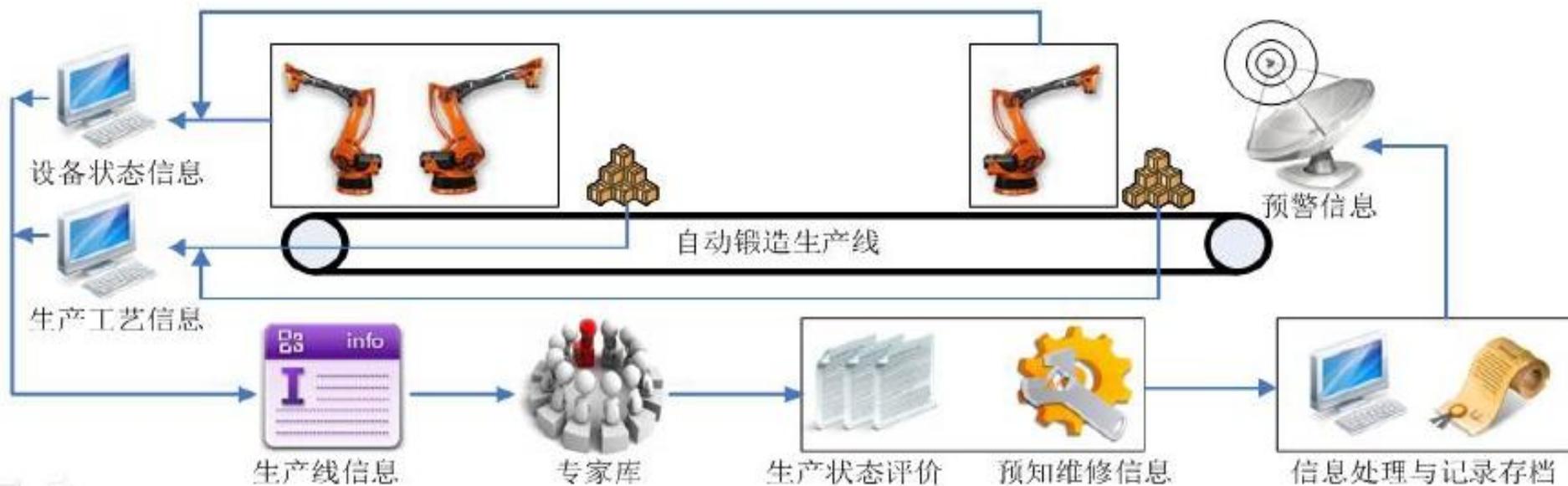
(135家企业，工业界和ICT界领袖)



谷歌开放汽车联盟 (OAA)



智能生产线



1. 基于生产线上每台设备的运行状况数据自动采集，
2. 通过专家系统与故障树实现生产设备的故障预警功能。
3. 对状态信息运行数据挖掘分析，
4. 实现设备运行状态综合判断和预警，
5. 避免机器故障的产生，提高生产效率。

智能制造

装备智能化



装备智能化包括**产品信息化**，产品信息化是指

- 越来越多的制造信息被录制、被物化在产品中；
- 产品中的信息含量逐渐增高，一直到其在产品中占据主导地位。



产品信息化是信息化的基础，含两层意思：

- ◆一是产品所含各类信息比重日益增大、物质比重日益降低，产品日益由物质产品的特征向信息产品的特征迈进；
- ◆二是越来越多的产品中嵌入了**智能化元器件(交流伺服压力机)**，使产品具有越来越强的信息处理功能。

智能制造是基于新一代信息技术，贯穿设计、生产、管理、服务等制造活动各个环节，是先进制造过程、系统与模式的总称。在产品的全生命周期内**具有**

- 信息深度自感知（全面传感）、
- 智慧优化自决策（优化决策）、
- 精准控制自执行（安全执行）。

中国制造2025的目标（三步走）

中国制造2025

制造业强国进程的三个阶段：

2025年中国制造业可进入世界第二方阵，**迈入制造强国行列。**

(第一阶段)

2025年

2035年中国制造业将位居第二方阵前列，**成为名副其实的制造强国。**

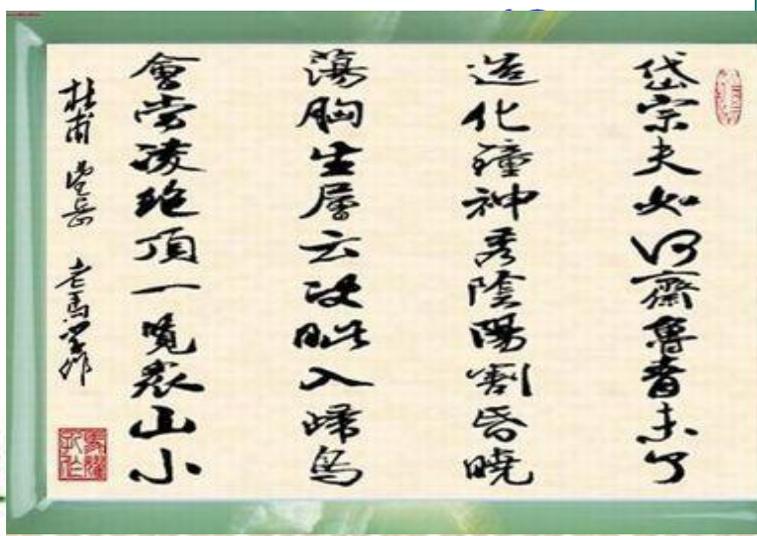
(第二阶段)

2035年

2050年中国制造业可望进入第一方阵，**成为具有全球引领影响力的制造强国。**

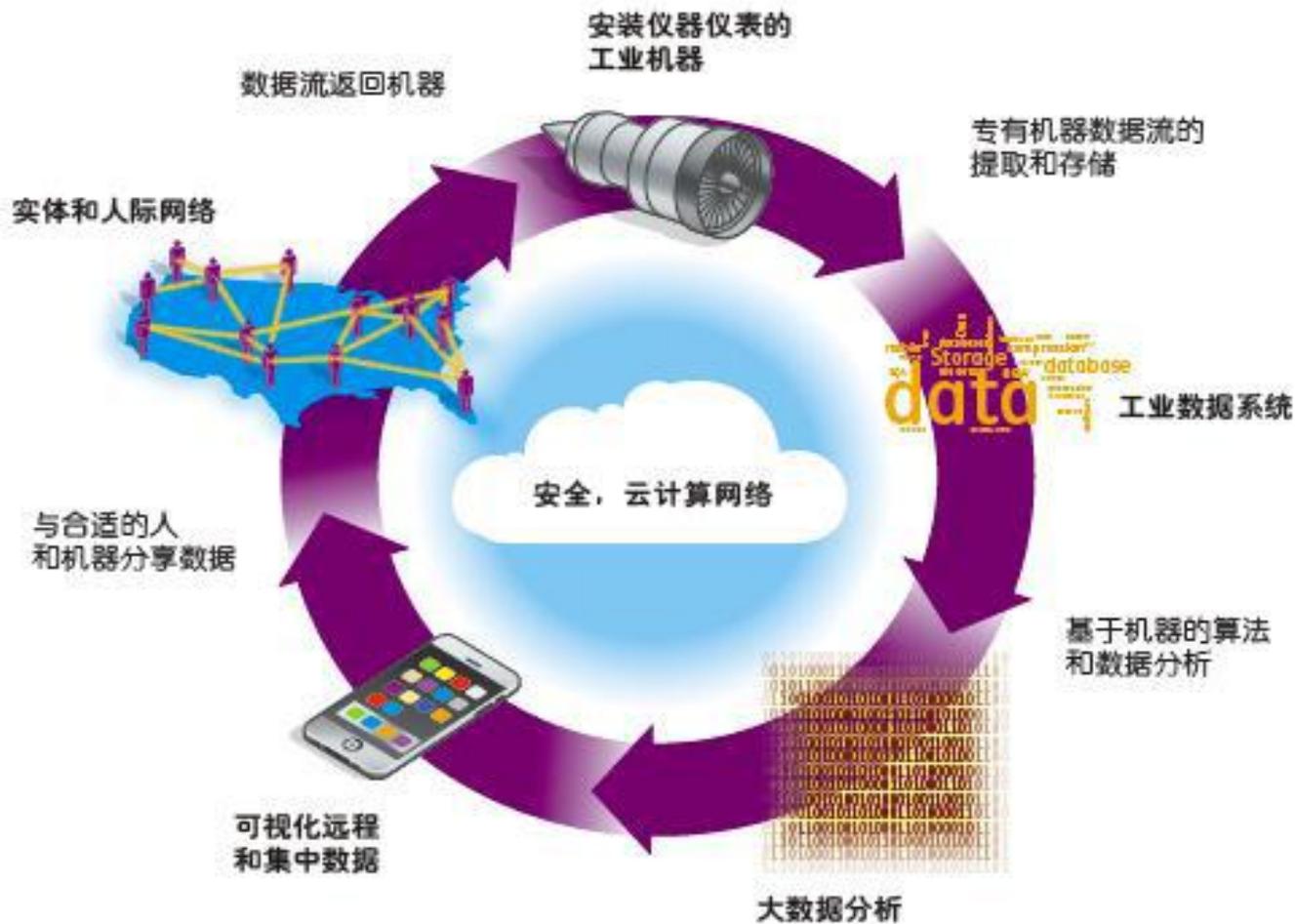
(第三阶段)

2050年



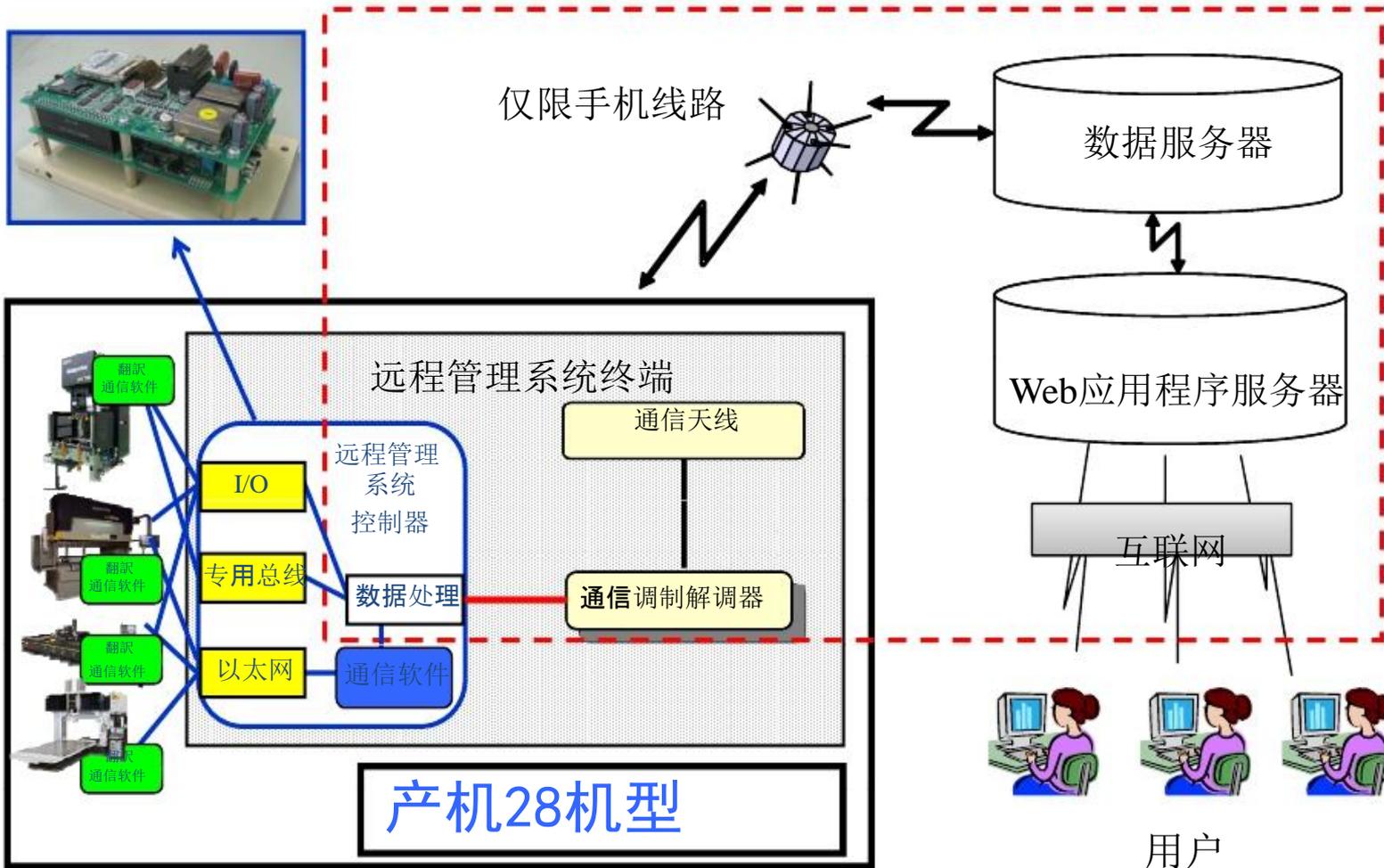
中国由制造大国向制造强国转化的战略

- “高档数控机床与基础制造装备” 国家科技重大专项
- “智能制造装备” 战略性新兴产业专项
- “数控一代” 机械产品创新工程专项
- “强基工程” 专项
- “节能工程” 专项
- “中国制造2025” 战略



产机版 KOMTRAX 系统架构

最大程度的利用了建机成熟的经验和基础架构

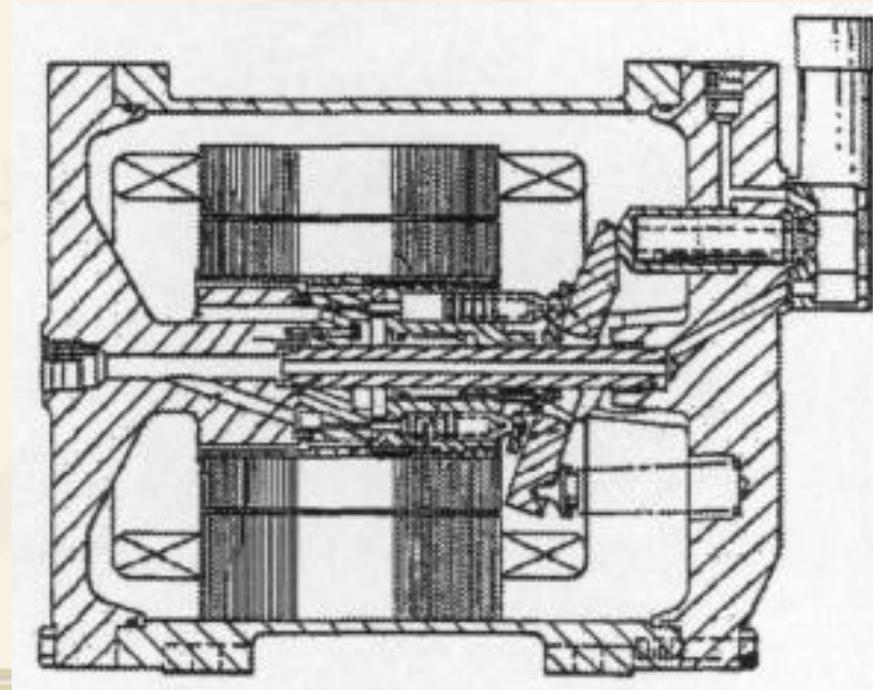


三、提高创新能力的途径

2. 认识自己（做人、做事）

（基础理论、工艺与设备知识、计算机编程、有限元分析、控制硬件与软件、CAD/CAE、实验能力、机械设计能力、团队合作与交流能力）

- 自己的长处
- 自己的短处
- 自我弥补不足的措施





(a) 坯料装夹



数控车床

计算机



(b) 成形过程



(c) 成形结束



(d) 最终成形工件



三、提高创新能力的途径

2. 加强科研能力的修养

a. 基础理论 (机械工程)

➤ 力学

➤ 电工与计算机

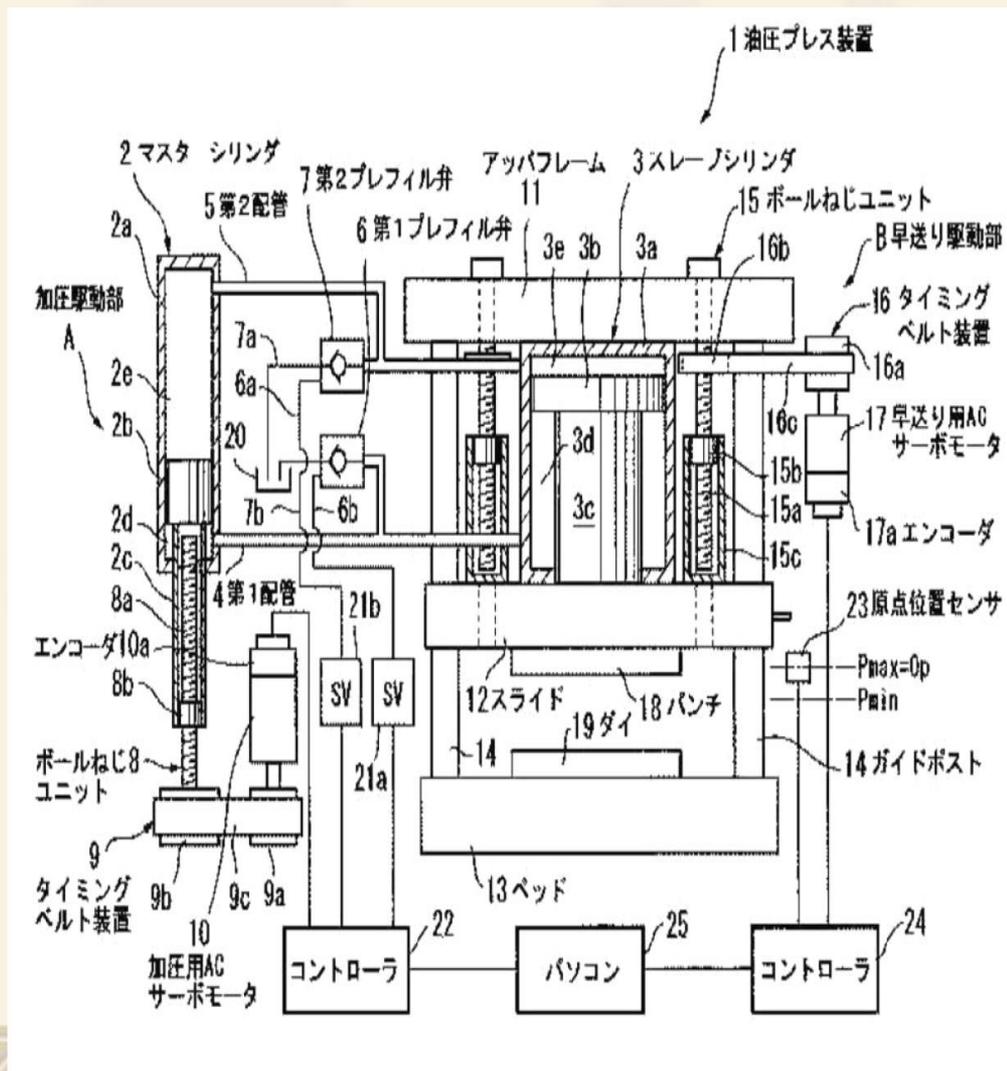
➤ 热流体

➤ 机械原理及设计理论

➤ 制造工艺及设备

➤ 测试与控制

➤ 驱动与传动



三、提高创新能力的途径

径

3. 加强科研能力的修养

b. 专门知识（机械工程）

零件：材料、工艺、设备

机器：

➤ 机械本体（动力、传动、执行部件）

➤ 电气控制（检测、显示、调节）

- 有限元分析
- 控制硬件与软件
- CAD/CAE
- 实验能力

KOMATSU

NEW 新型可视化控制系统
NEW 自由模式预设
下死点自动补正机能
荷重自动补正机能
节能环保

全面掌控设备状况的KOMTRAX管理系统

制品检查工程
设备维护工程
量产工程
试做试生产

模具维护费/设备部品费减少
不良品检查费减少
材料费/电费/劳务费减少
修模费/劳务费减少

伺服效果
制品检查工程
设备维护工程
量产工程
试做试生产

The advertisement features a large industrial press machine (HTP 110) on the right. On the left, there is a vertical list of features with corresponding icons: a yellow circle with a 'NEW' tag for the visualization system, a yellow checkmark for free mode preset, an orange square with a downward arrow for bottom dead point correction, an orange square with upward arrows for load correction, a green leaf for energy saving, and a blue gear for environmental friendliness. Below these features, a blue arrow points to a diagram of a 'KOMTRAX' management system. This diagram consists of two cylindrical containers. The left container is divided into four colored sections: purple (top), green, red, and blue (bottom), representing different production stages. The right container is labeled '伺服效果' (Servo Effect) and also has four colored sections. Lines connect the two containers, with text indicating various cost and efficiency reductions achieved through the system.



三、提高创新能力的途径

3. 加强科研能力的修养

c. 发现问题

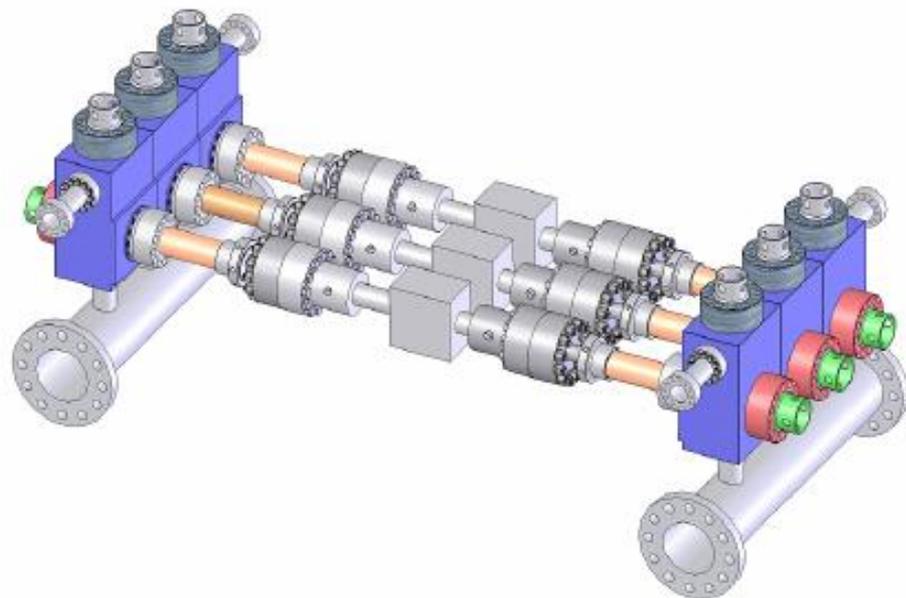
- 力场、温度场、振动场、磁场、电场
- 液态、固态、半固态、颗粒态、纤维态
- 气压、液压、磁流变体、电流变体、固态颗粒压、爆炸压、机械压

➤ **新驱动:** 内燃机、电动机、气泵、油泵

- 低能耗
- 短流程
- 新能源
- 新工艺
- 新结构

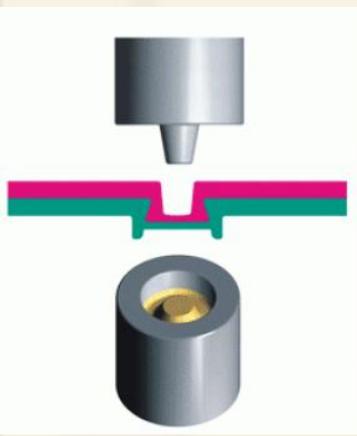
d. **分析问题** (专利、论文、产品)

e. **动手、动脑解决问题** (理论、工程设计、专利、计算机仿真实验能力)

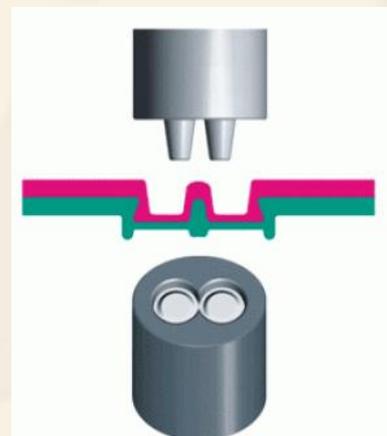


4. 尽早地积极参加各项科研课题 (包括本人的、别人的)

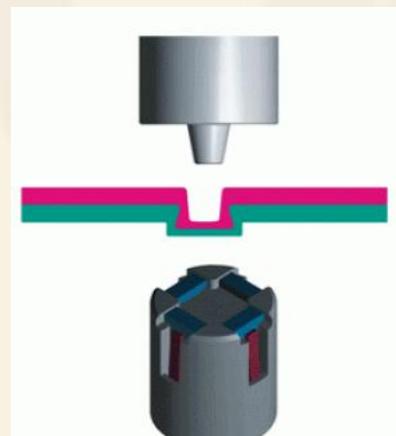
學 + 習 = 學習 → 交流



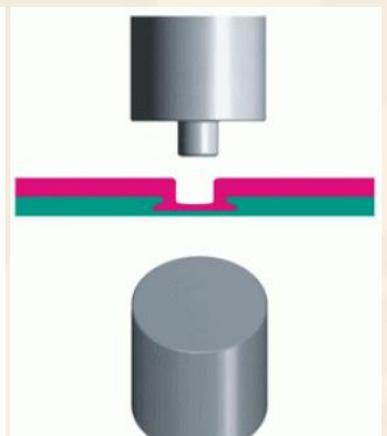
圆点连接



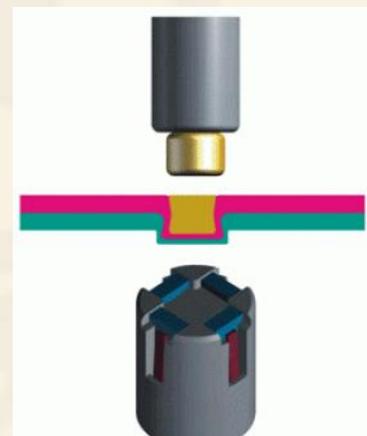
双点连接



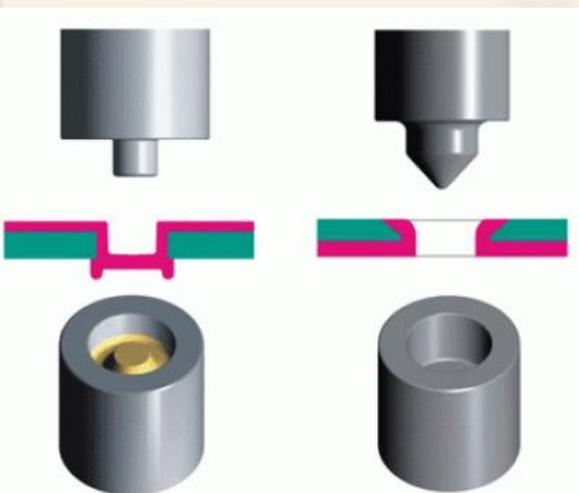
SKB圆点连接



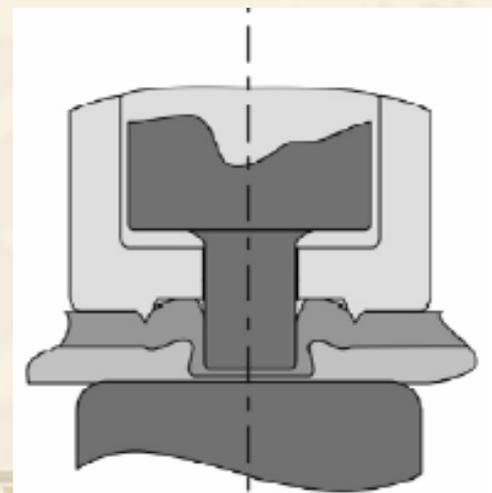
冲压平点连接



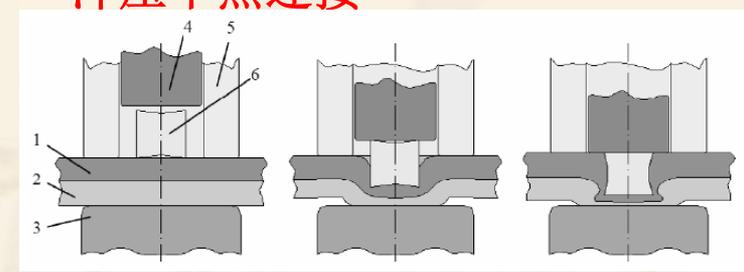
铆压圆点连接



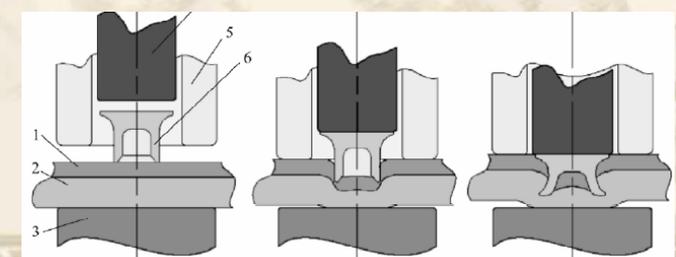
Vario型圆点连接



平底连接



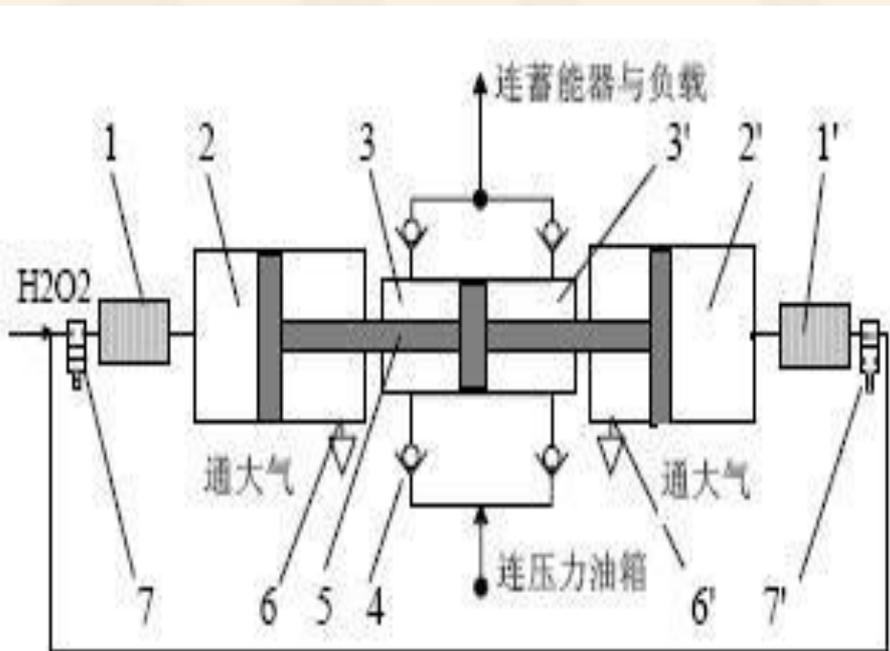
铆压连接



铆钉连接

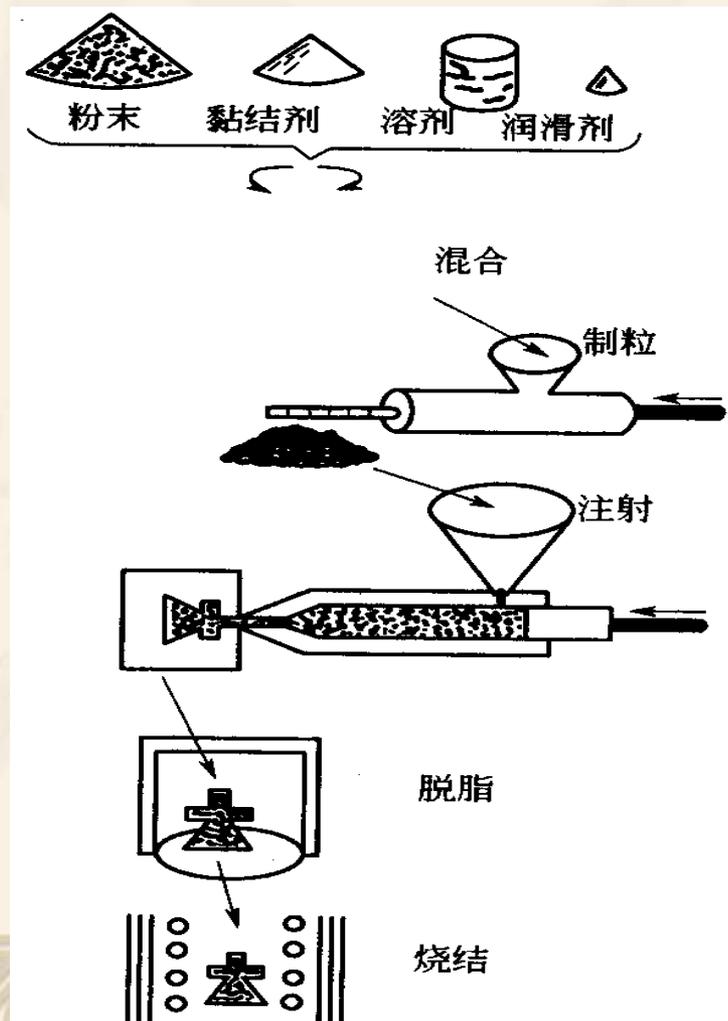
三、提高创新能力的途径

5. 敏于交叉融合（它山之石可以攻玉）



- 1/1'. 催化床 2/2'. 动力腔 3/3'. 液压泵腔 4. 配流单向阀组
- 5. 自由活塞组件 6/6'. 排气口 7/7'. 燃料控制阀

图 单组元液压自由活塞发动机原理示意图

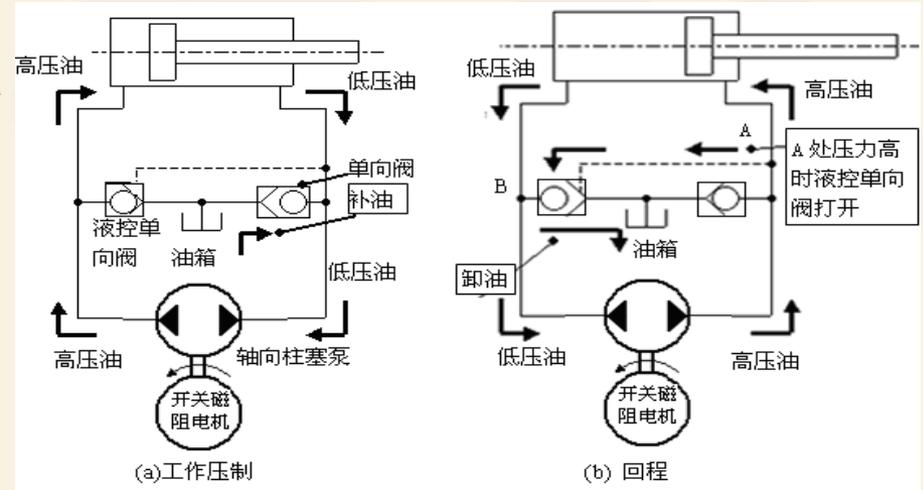


三、提高创新能力的途径

6. 善于和老师交流、讨论，虚心向师兄弟学习

“教”：

土、子、文化、修正！



3 液压式伺服压力机

冷锻·精密冲裁·液压成形·复合成形

液压式伺服压力机不使用油泵和溢流阀，用伺服电机驱动油缸，所以系统不发热。

由于等速成形，加工的齿面不要机械研磨加工

高	高	少	高	少	少	少
停止精度	成形性	电力消耗	安全性	发热	噪音震动	工作油
±0.02mm	等速成形	液压压机 1/3	双重安全	节能	噪音75dB	液压压机 1/10

25000kN 液压式伺服压力机 【液压成形用】

6000kN 液压式伺服压力机 【冷锻用】

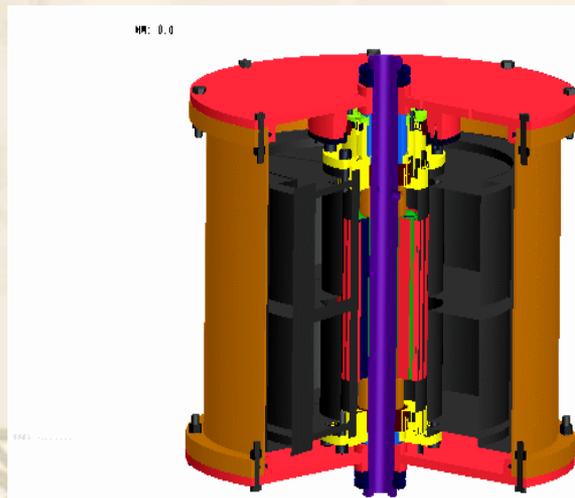
三、提高创新能力的途径

7. 勤于思考 (头脑中装着自己要解决的问题)

提高自信心 (车到山前必有路)

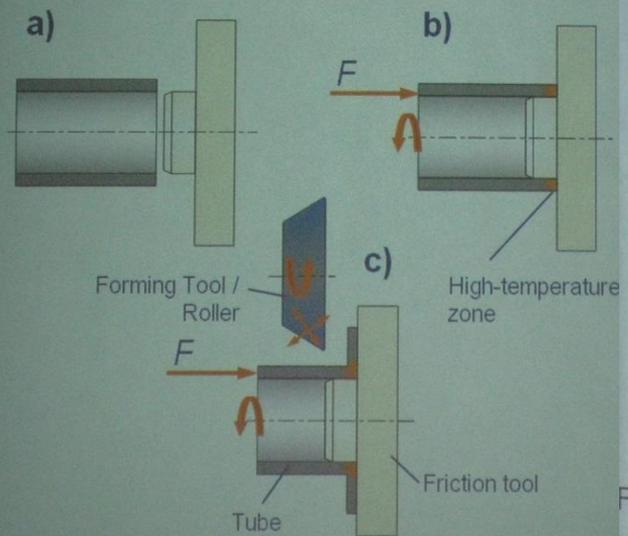
行路难

金樽清酒斗十千，玉盘珍羞直万钱。
停杯投箸不能食，拔剑四顾心茫然。
欲渡黄河冰塞川，将登太行雪满山。
行路难，行路难。多歧路，今安在。
长风破浪会有时，直挂云帆济沧海。



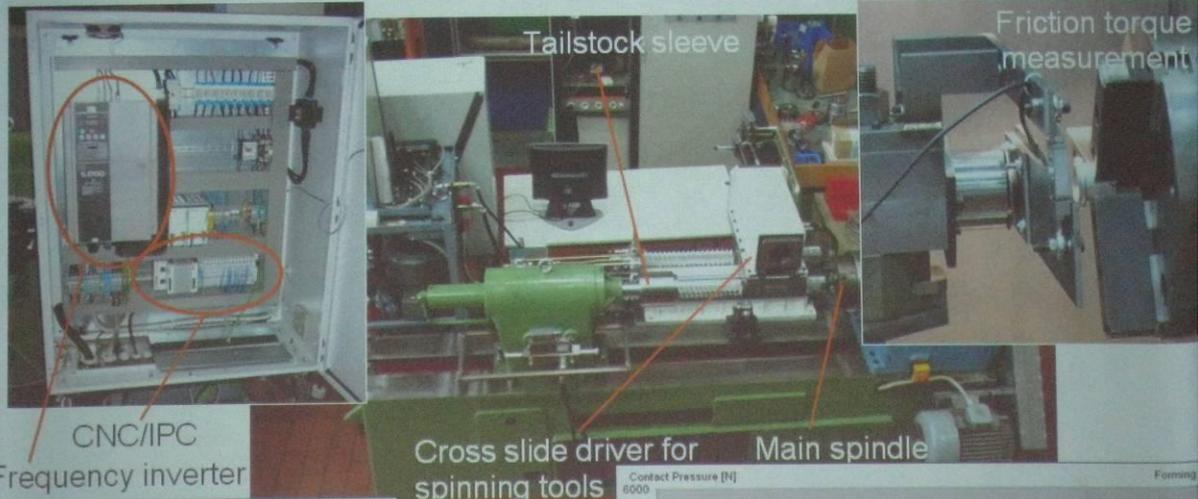
法兰的摩擦焊镦挤成形

Process Principle – Forming of Tube Ends



Experimental Setup – Friction Spinning

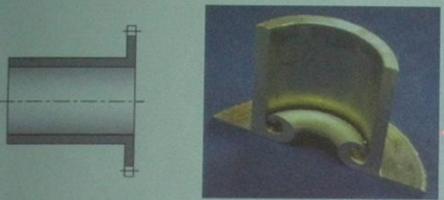
LUF Chair of Forming and Machining Technology University of Paderborn



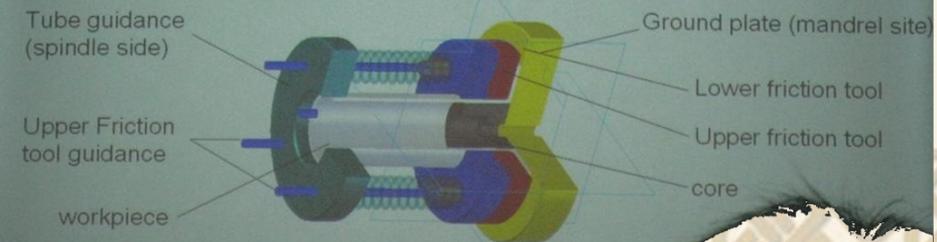
Material Flow & Tool Design (1/2)

LUF Machining Technology University of Paderborn

Possible joint for lightweight constructions



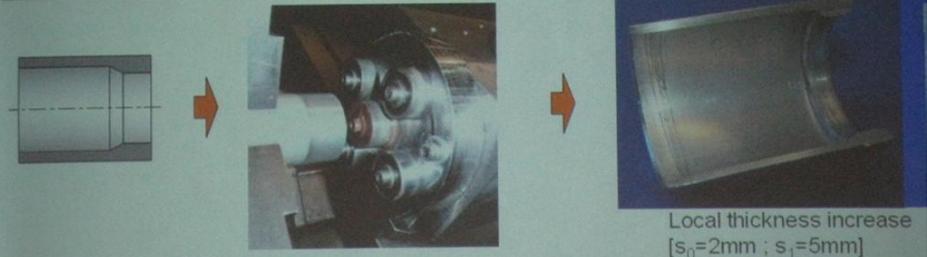
Material	Al99.5
Lubricant	OKS-240
contact pressure	$P_{An} = 30 \text{ bar}$
Rotation speed	$n = 710 \text{ rpm}$
Diameter	$d_0 = 45 \text{ mm}$
Wall thickness	$s_0 = 4 \text{ mm}$
Length (pre progress)	$l_0 = 60 \text{ mm}$
Length (finished)	$l = 43 \text{ mm}$
Flange width	$b_{f1} = 14 \text{ mm}$
Flange wall thickness	$s_{f1} = 1,6 \text{ mm}$



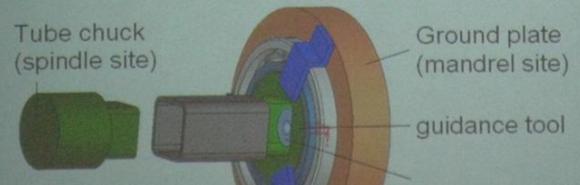
Material Flow & Tool Design (2/2)

LUF Machining Technology University of Paderborn

Rotation-symmetrical increase of wall thickness



Non-rotation-symmetrical workpieces



三、提高创新能力的途径

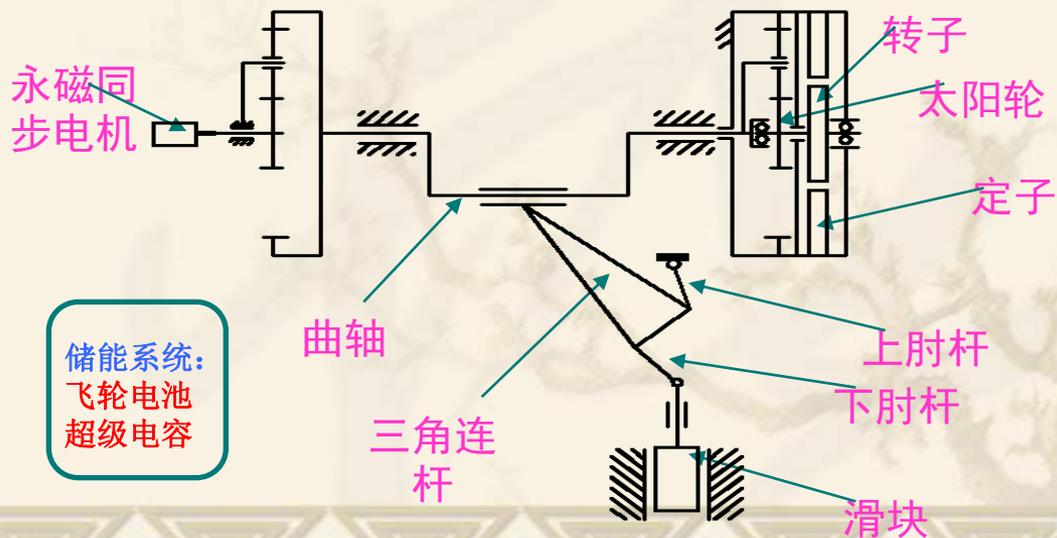
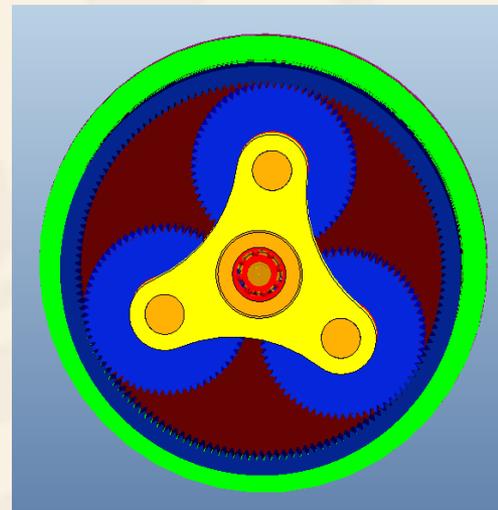
8. 具有坚韧不拔的恒心
(克服郁闷消极情绪)

竹石

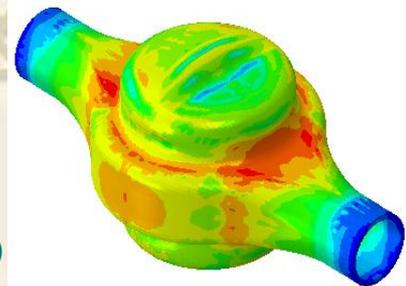
郑燮 (清)

咬定青山不放松，
立根原在破岩中。
千磨万击还坚劲，
任尔东西南北风。

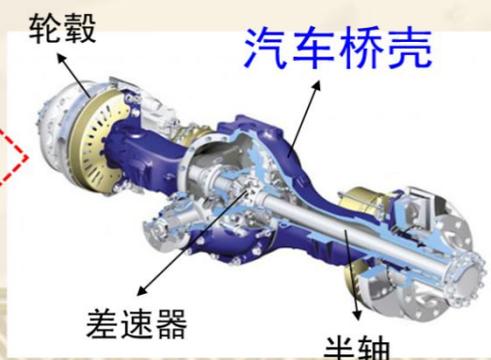
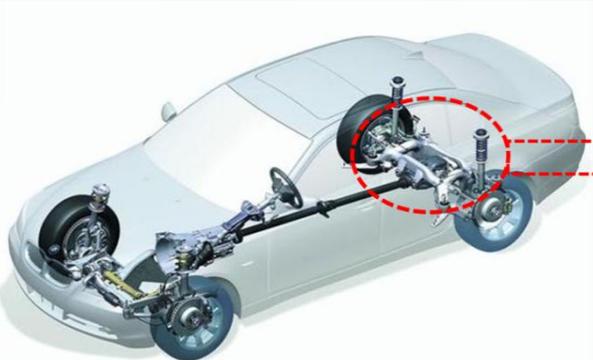
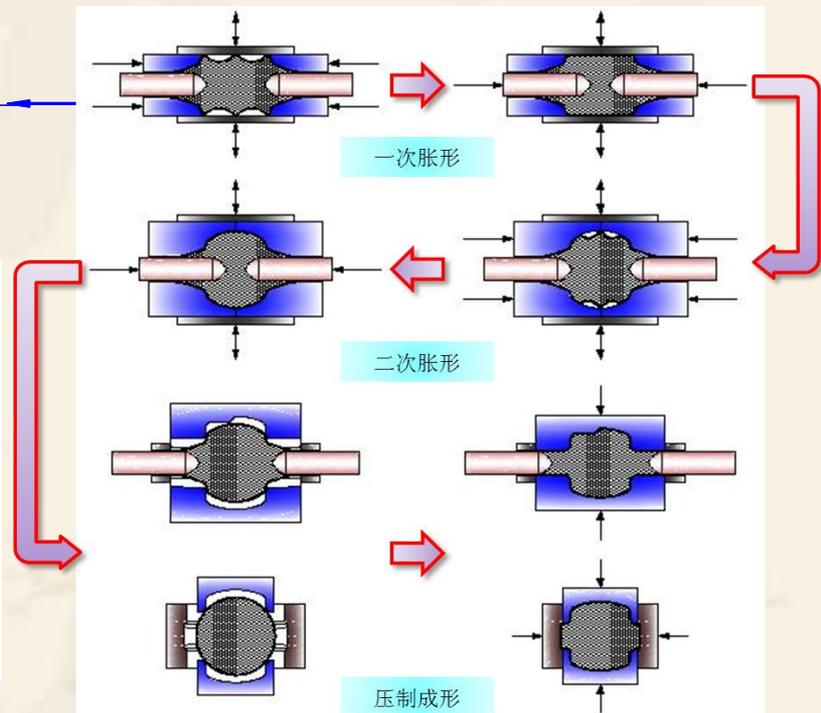
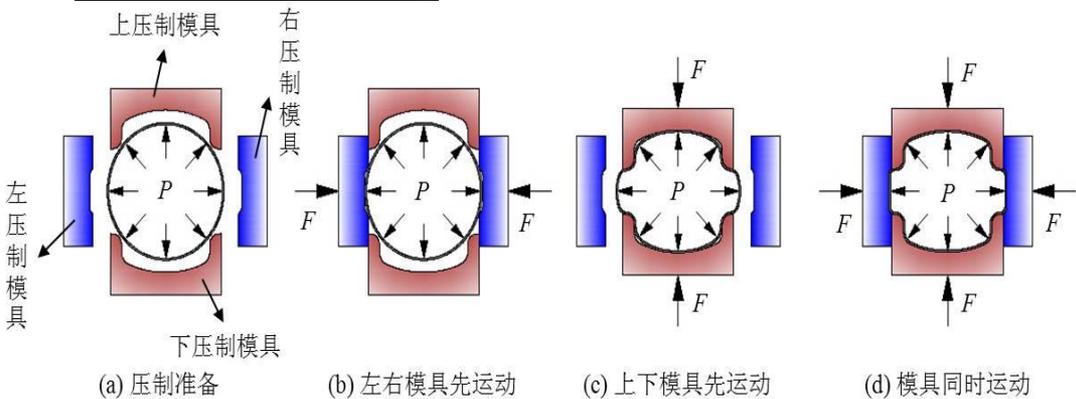
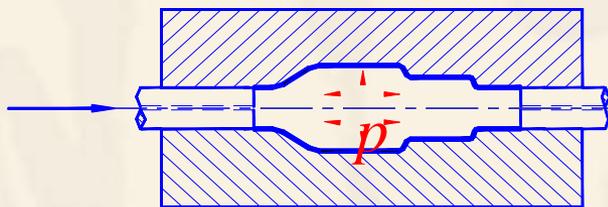
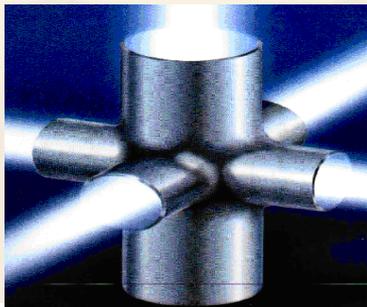
(原名郑燮 (xiè), 字克柔, 号理庵, 又号板桥, 人称板桥先生)



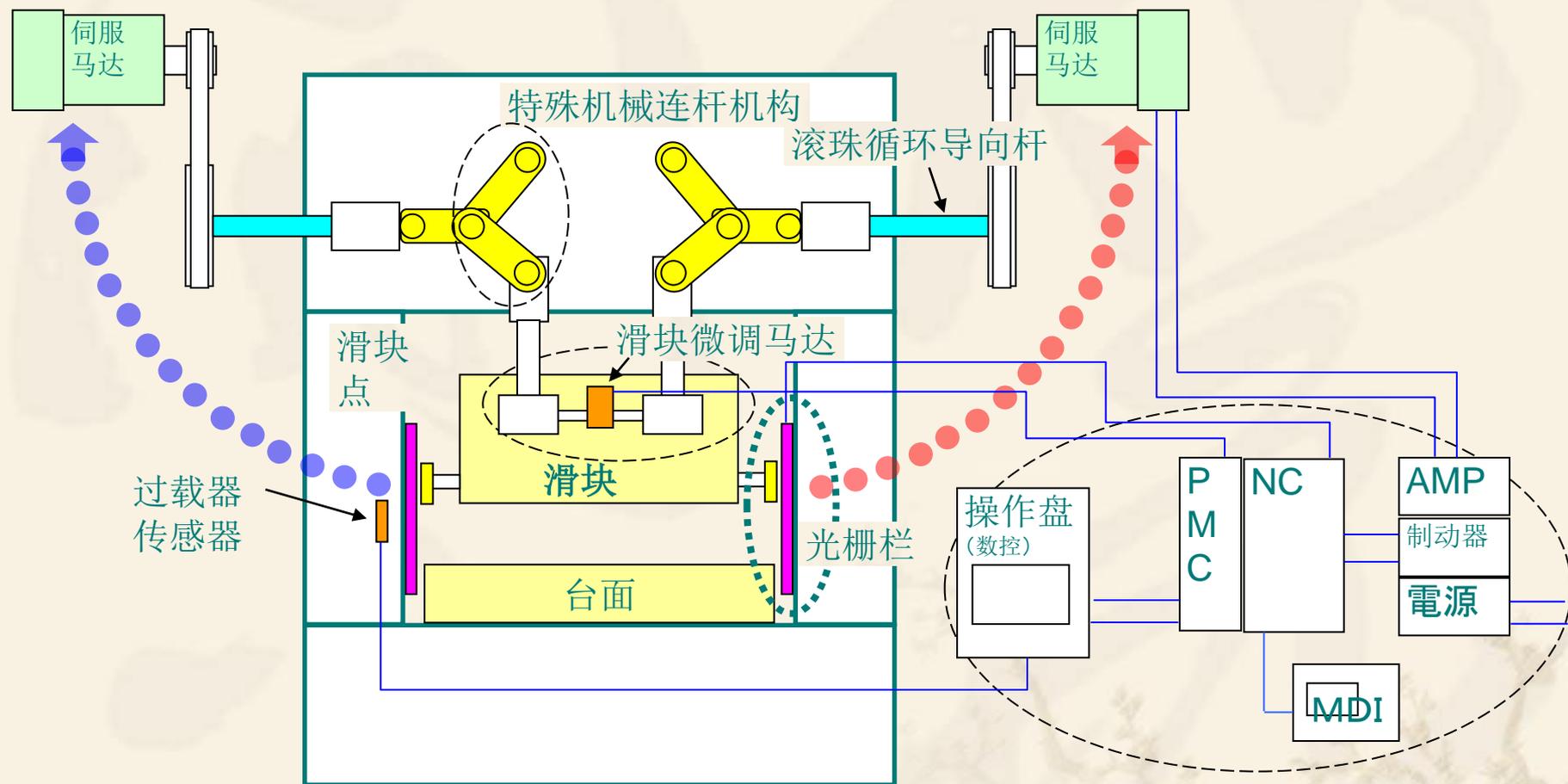
三、提高创新能力的途径



8. 循序渐进地及时总结、提高 (硕、博士论文需要日积月累)



9. 充分了解课题的研究现状 (专利、论文、产品)

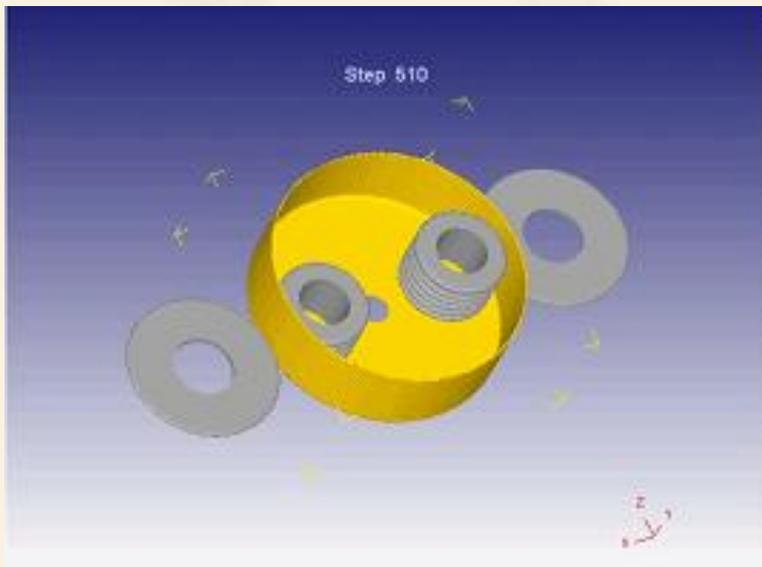


简洁的构造驱动系统

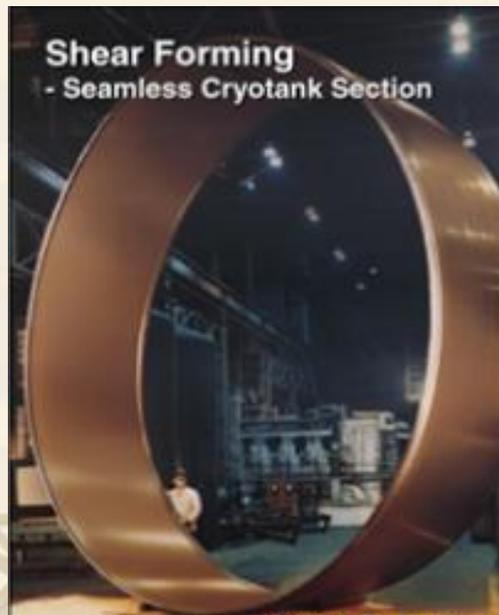
先进的伺服控制系统

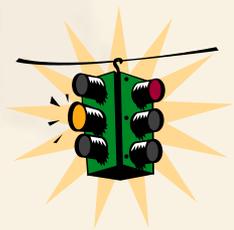
10. 为创新点探索验证依据

特别是加强实验、数值模拟（必须要）



阿丽亚娜5型火箭发动机





四、完成高质量论文的措施

四、完成高质量论文的措施

进入研究生阶段必备：

- 精装笔记本
- 论文word文档

1. 全力以赴地投入学位论文研究工作之中

《致酒行》

李贺【唐代】

零落栖迟一杯酒，主人奉觞（shāng）客长寿。

主父西游困不归，家人折断门前柳。

吾闻马周昔作新丰客，天荒地老无人识。

空将笺上两行书，直犯龙颜请恩泽。

我有迷魂招不得，雄鸡一声天下白。

少年心事当拿云，谁念幽寒坐呜呃（è）。

四、完成高质量论文的措施

2. 尽早选择合适的学位论文研究内容

《劝学》——荀子

君子曰：学不可以已。

青，取之于蓝而青于蓝；冰，水为之而寒于水。木直中绳，輮以为轮，其曲中规。虽有槁暴，不复挺者，輮使之然也。故木受绳则直，金就砺则利，君子博学而日参省乎己，则知明而行无过矣。

故不登高山，不知天之高也；不临深溪，不知地之厚也；不闻先王之遗言，不知学问之大也。干、越、夷、貉之子，生而同声，长而异俗，教使之然也。诗曰：“嗟尔君子，无恒安息。靖共尔位，好是正直。神之听之，介尔景福。”神莫大于化道，福莫长于无祸。

四、完成高质量论文的措施

2. 尽早选择合适的学位论文研究内容

选题必须考虑的两大方面：

a. 前沿与热点：紧密结合当今国内外科技现状

b. 方案可行性：理论、数值模拟及实验条件三大方面

以《交流伺服直接驱动技术》为例



第43期双清论坛

新型精密传动机构设计与制造

主办单位：国家自然科学基金委员会
承办单位：重庆大学 浙江大学 国防科学技术大学

重庆 2008年10月30日-11月1日

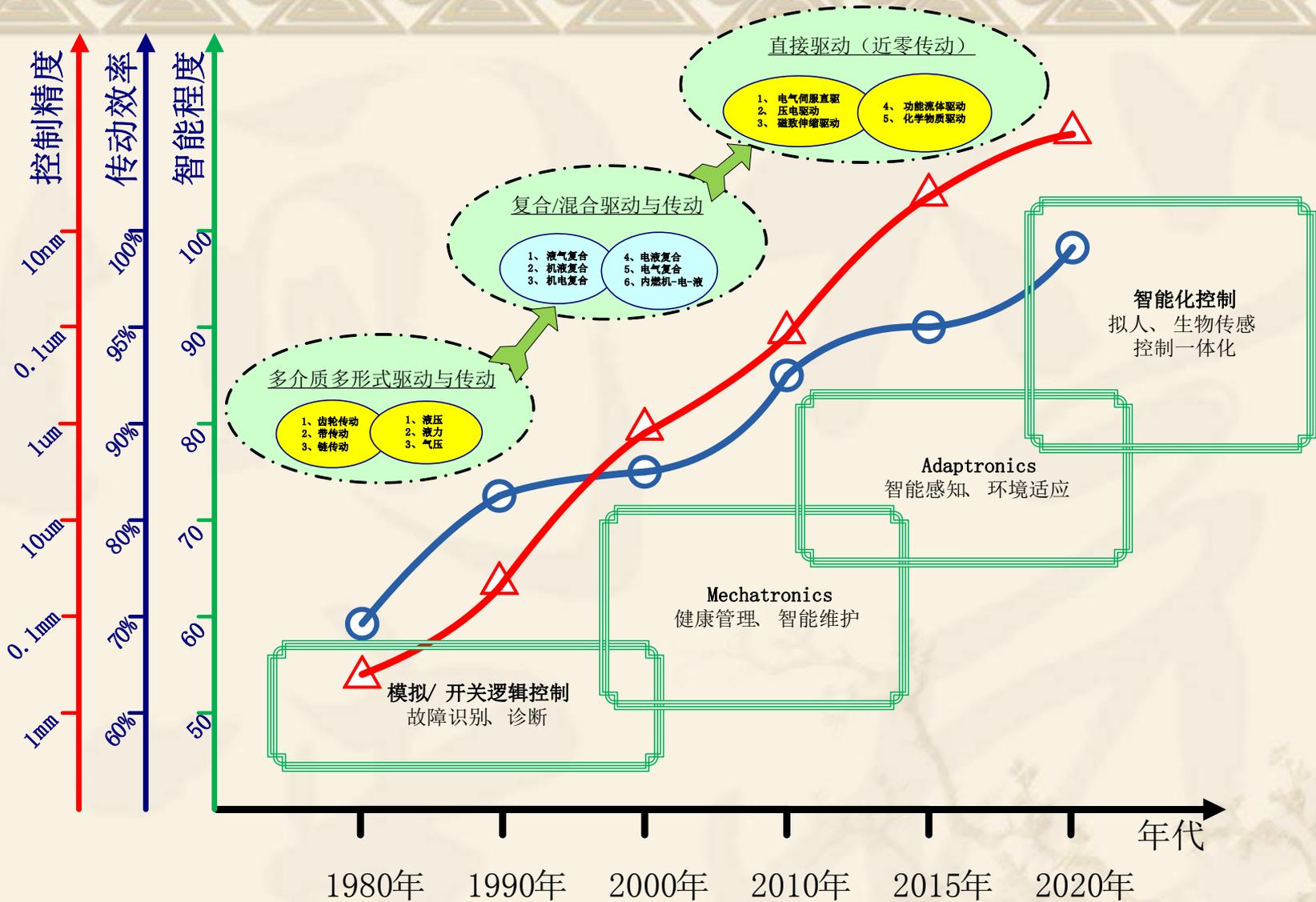
一、电磁直驱的内涵

- 特别是随着电机及其驱动技术的发展,人们自然想到了“直接驱动”的方式。
- 其本质就是取消从电机到工作部件之间一切中间机械传动环节,由电机直接驱动工作部件动作,实现所谓“零传动”。
- 广义上的直接驱动方式就是电机不经过任何传动装置直接驱动负载。
- 目前的很多直驱方式往往指“准直驱或近直驱”。

一、电磁直驱的内涵

- 特别是随着电机及其驱动技术的发展,人们自然想到了“直接驱动”的方式。
- 其本质就是取消从电机到工作部件之间一切中间机械传动环节,由电机直接驱动工作部件动作,实现所谓“零传动”。
- 广义上的直接驱动方式就是电机不经过任何传动装置直接驱动负载。
- 目前的很多直驱方式往往指“准直驱或近直驱”。





机械的驱动与传动科学发展路线图

机器的基本组成

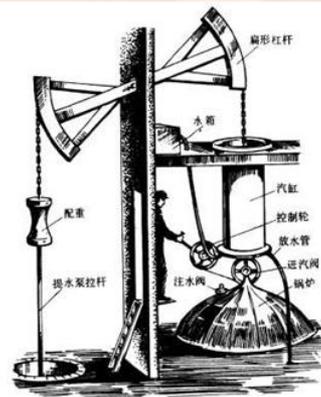
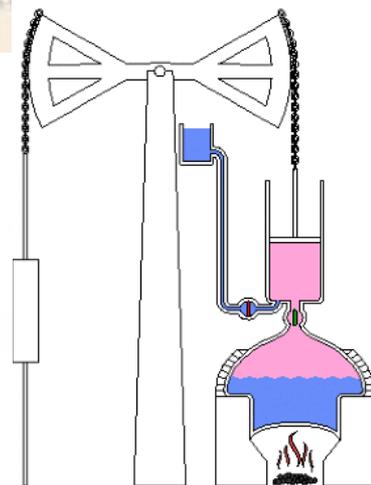


图2 纽科门大气式蒸汽机



机械本体系统



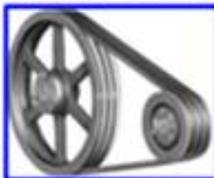
电气控制系统



动力源



传动部件



工作机构



传感检测



调节部分



显示部分



电磁伺服直驱技术的内涵及外延

- 在传统机械装备中，电机到工作部件要经过一整套复杂的转换机构，包括齿轮、蜗轮副、皮带、丝杠副、联轴器、离合器等中间机械传动环节。
- 这些机械传动环节会带来一系列的问题，如造成较大的转动惯量、弹性变形、反向间隙、运动滞后、摩擦、振动、噪声及磨损。
- 这些问题使得机械装备的加工精度、运行可靠性降低；增加维护、维修的时间和成本；造成机械装备的使用效率下降，使用费用增加。

所以一直以来，对机械传动环节的传动性能在进行不断的改进，并且获得了很大的效果，但并没有从根本上解决问题。

“直接驱动与零传动”的设计理念的内涵：

就是取消从动力装置到工作机构之间一切中间机械传动环节，由电动机直接驱动工作部件（被控对象）动作，实现所谓“零传动”。

直驱系统：

是真正意义上的“机电一体化”

滚齿机传统的驱动与传动方式

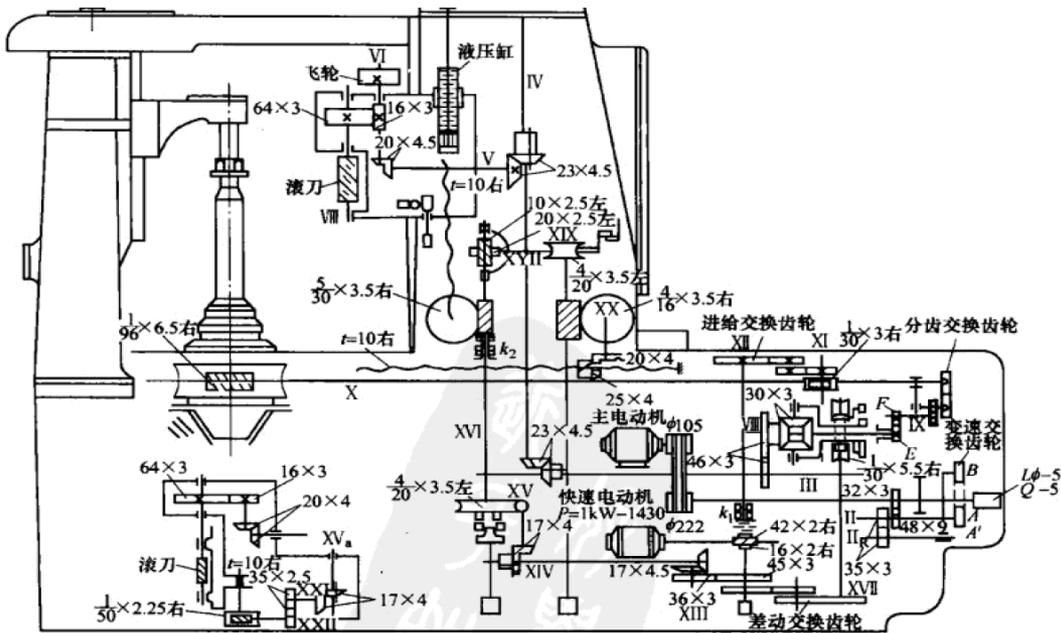
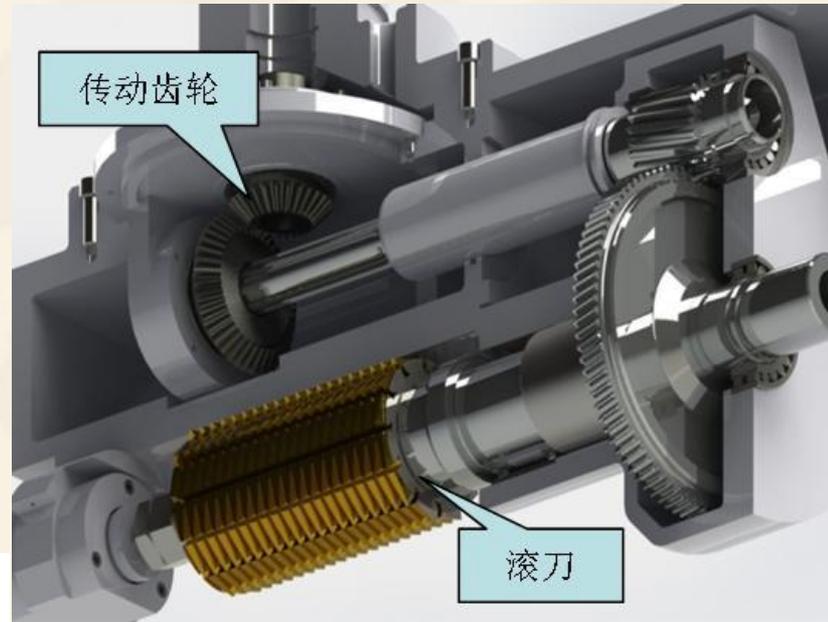


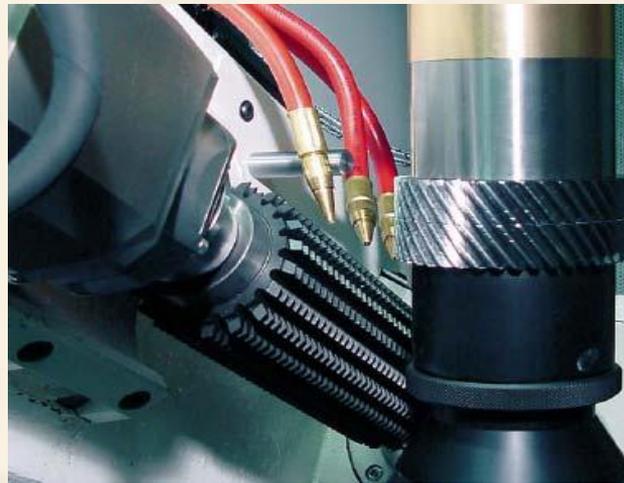
图 4-7 Y38 型滚齿机传动系统



机床驱动与传动的方式对比

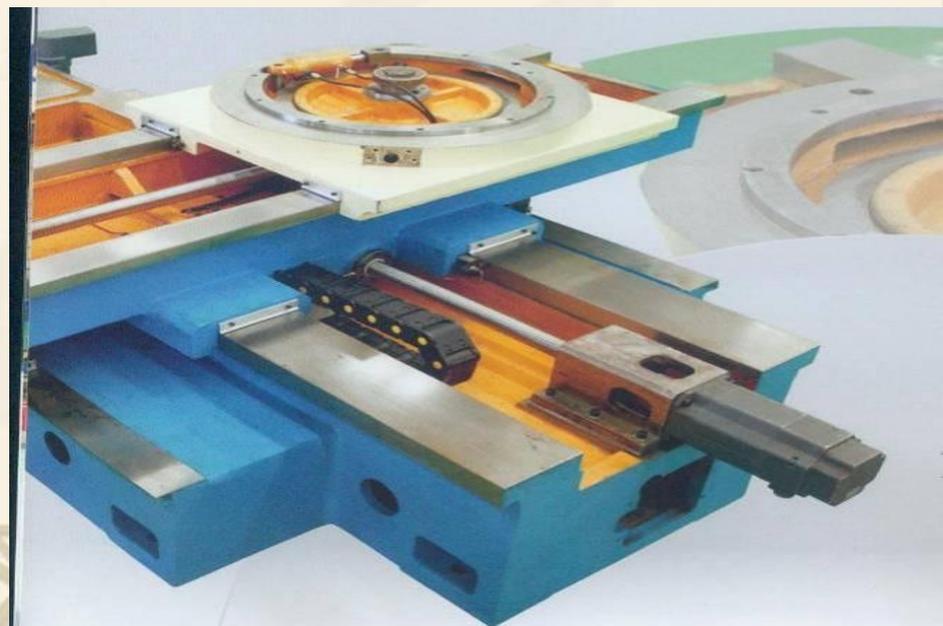
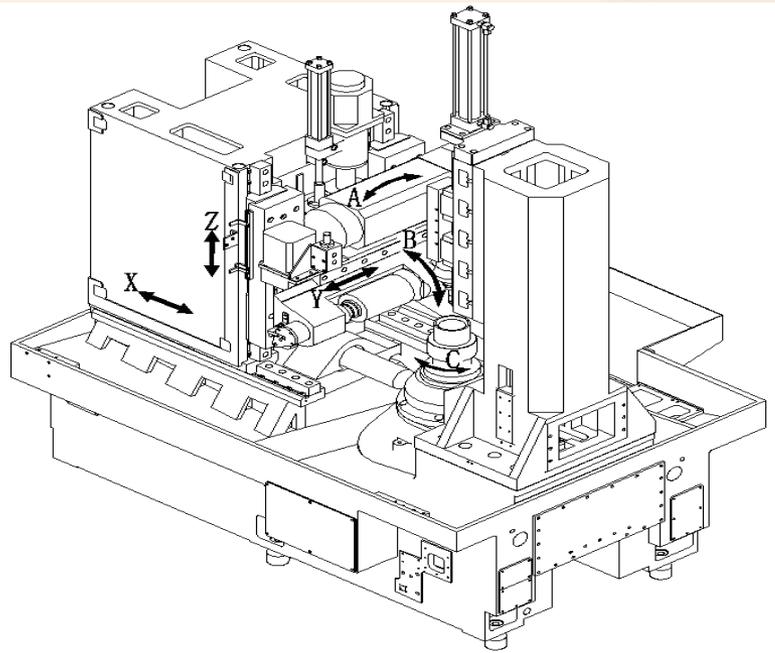
传统方式:

- ▶ 动力集中单一
- ▶ 动力特性固定
- ◆ 传动构成复杂
- ◆ 传动结构庞大

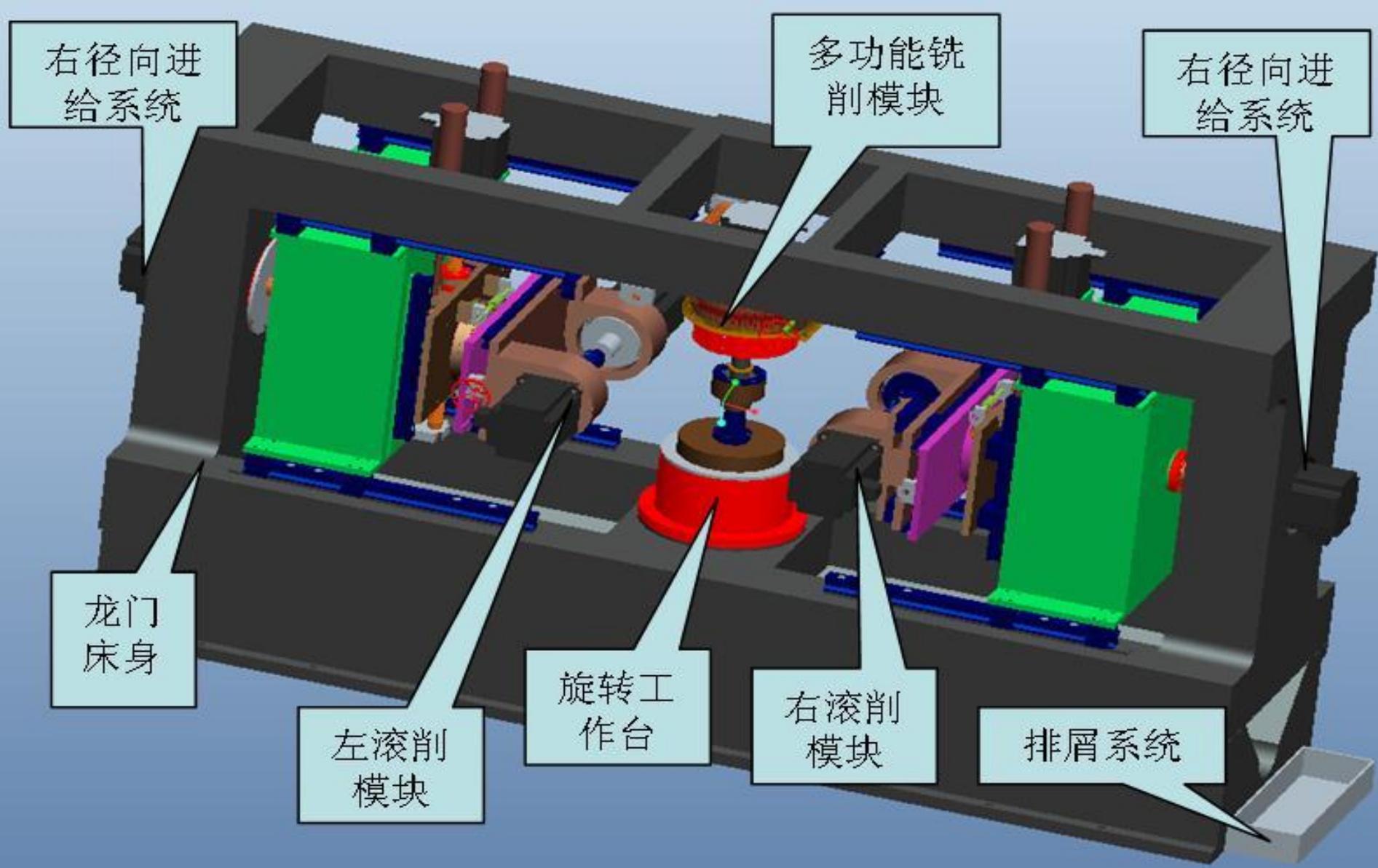


现代方式:

- ▶ 动力独立分散
- ▶ 动力柔性可调
- ◆ 近零简练传动
- ◆ 标准系列传动



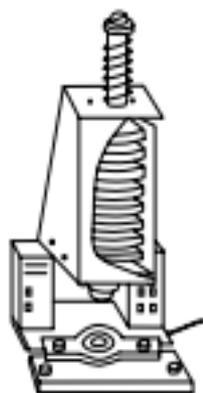
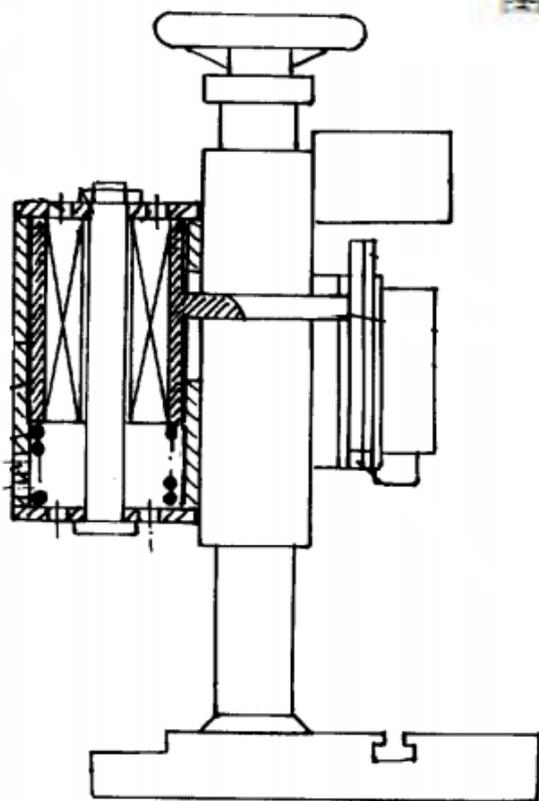
龙门双滚刀对称式全数控 分散伺服多动力的滚齿机



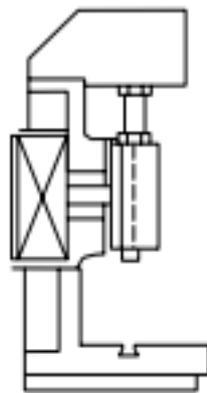
直线电机驱动的冲床



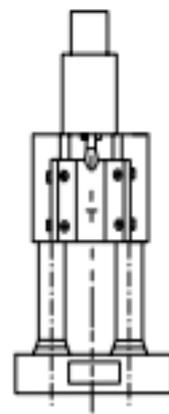
图7 10kN 直线电机驱动冲压机的批量生产照片



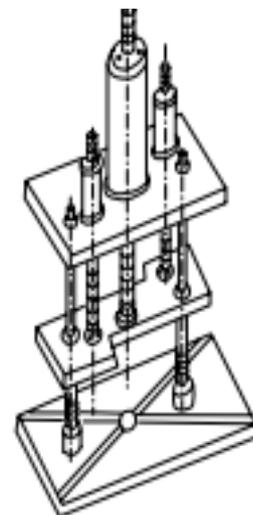
a)



b)



c)63KN



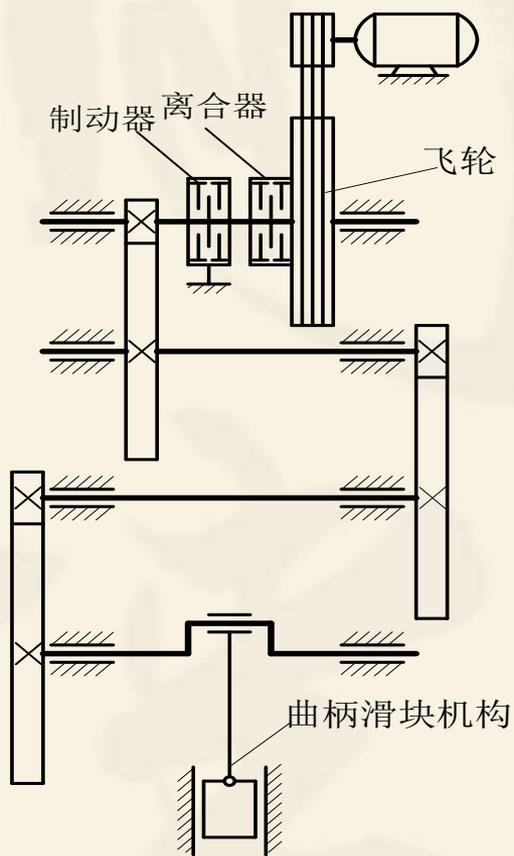
d)100KN

图6 几种不同型式和吨位的直线电机驱动冲压机

a)5KN

b)31.5KN

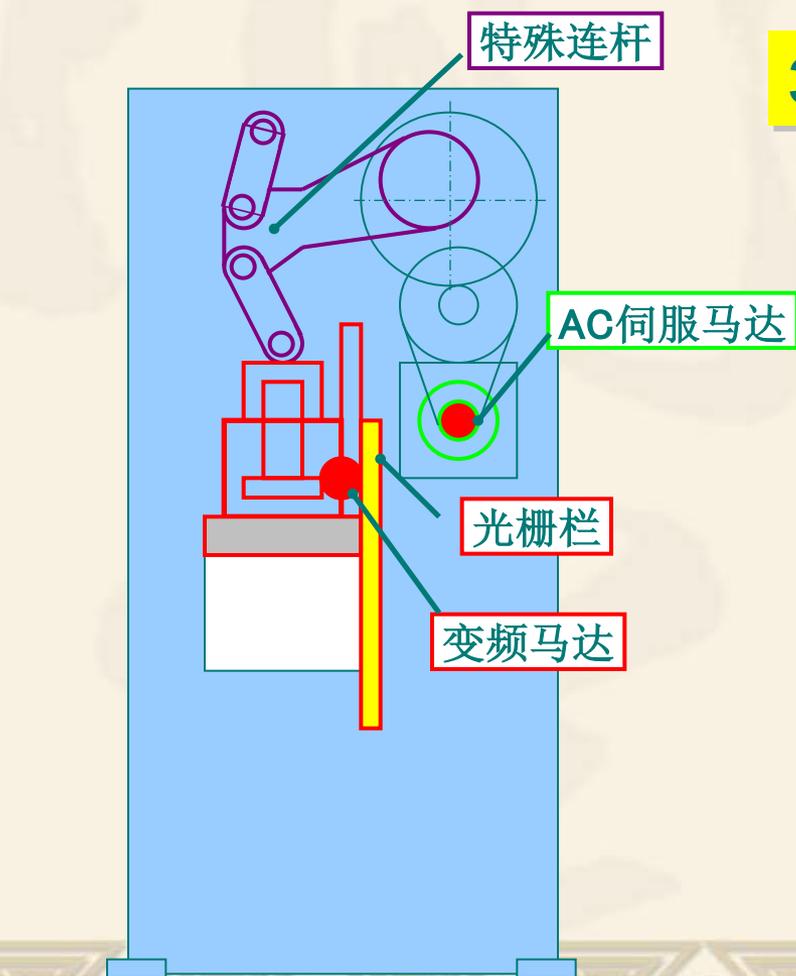
典型机械压力机的传动系统



《拟行路难·其六》

作者：**鲍照**【南北朝】对案不能食，拔剑击柱长叹息。丈夫生世会几时？安能蹶躩垂羽翼！弃置罢官去，还家自休息。朝出与亲辞，暮还在亲侧。弄儿床前戏，看妇机中织。自古圣贤尽贫贱，何况我辈孤且直！

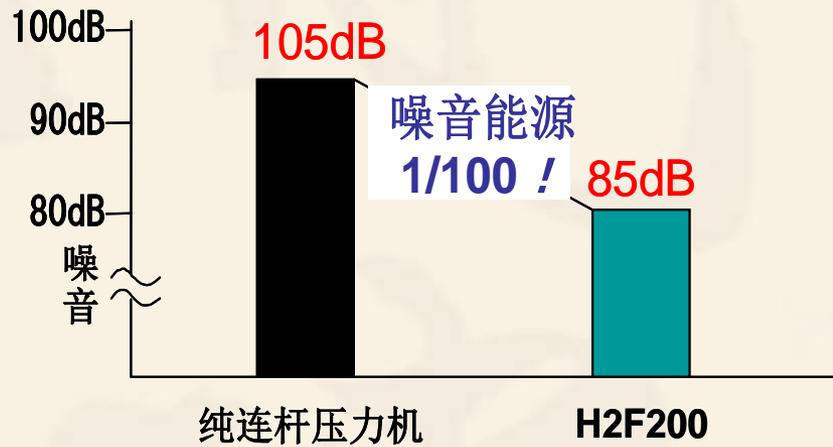
通过光栅栏全程测定压力机行程
在下死点的自动修正机能确保高精度的实



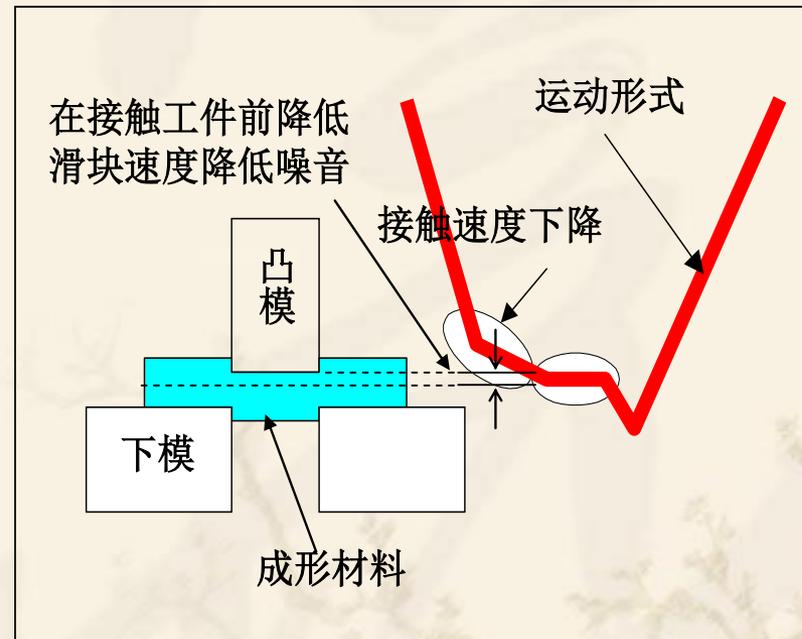
3大特征

- ① **AC伺服驱动机构**
伺服控制实现自由的运行模式
- ② **特殊的连杆机构**
通过动力转换机构,使小马达发挥出
大力量
- ③ **下死点补正机构**
通过下死点的补正机构始终保持产品
 $\pm 10 \mu\text{m}$ 以内的高精度加工

冲压成形时噪音比较



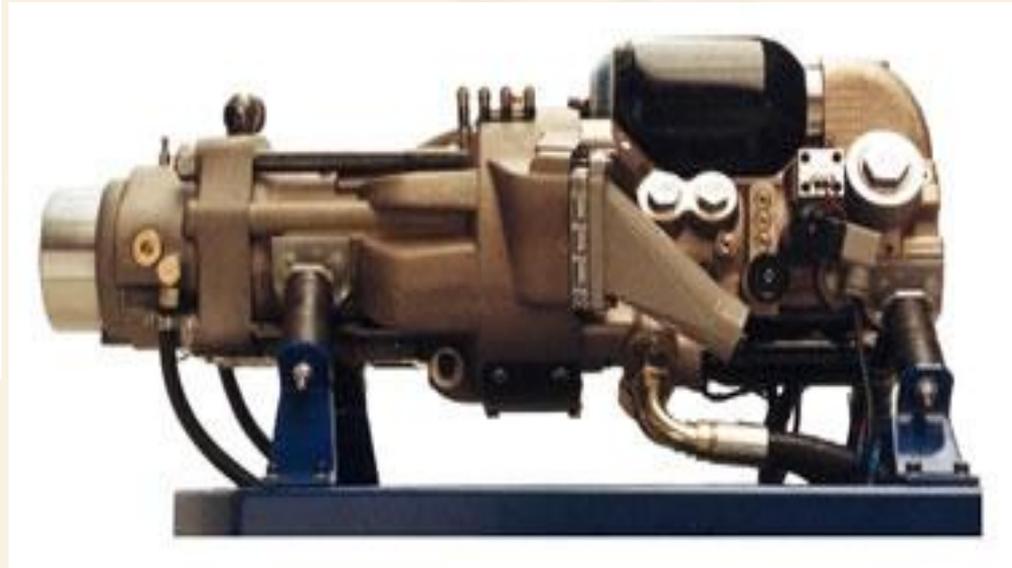
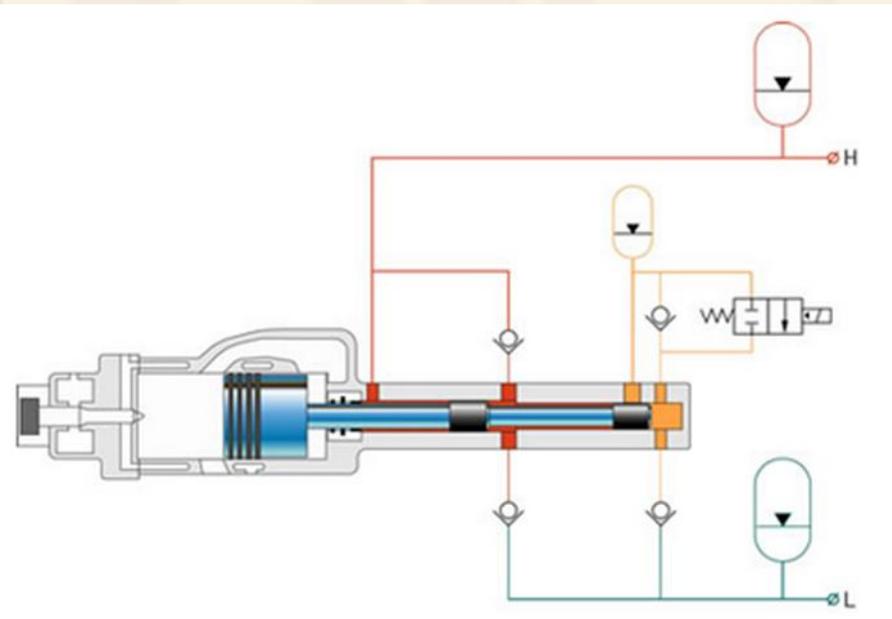
低噪音原因

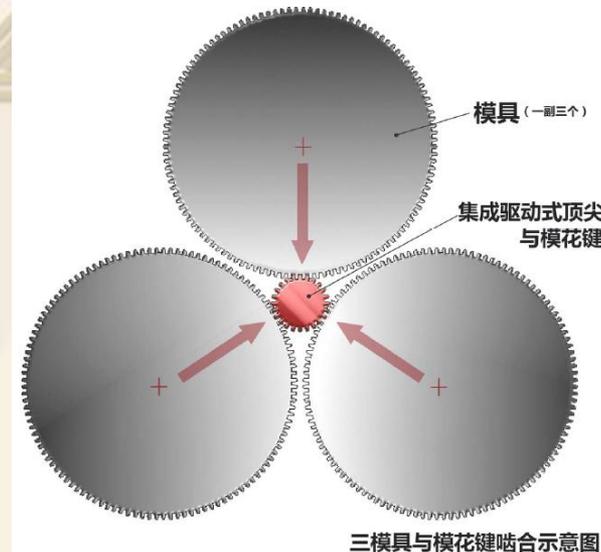
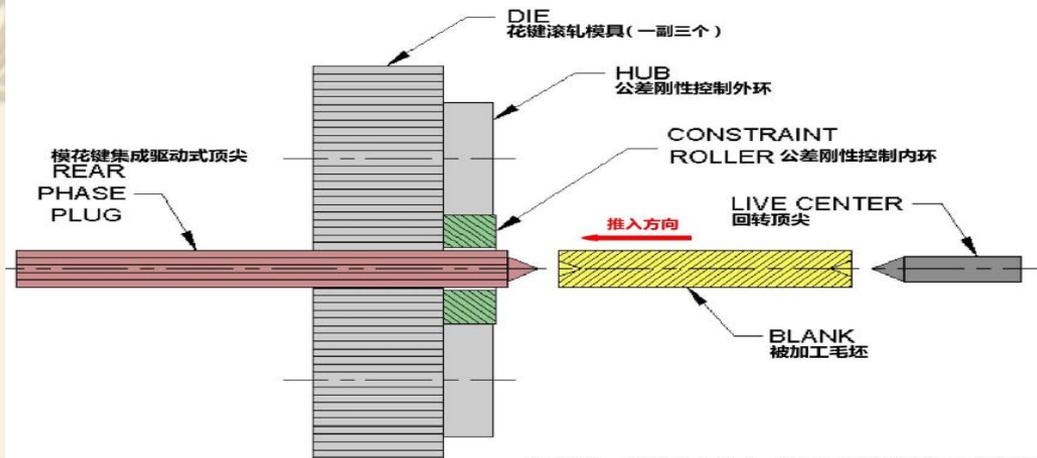


东风汽车股份有限公司汽车分公司，于2007年从网野（武汉）高科技有限公司引进由一台10000KN、四台6000KN机械连杆式伺服压力机组成一条覆盖件生产线，如图所示。该生产线于2007年11月投产，至今已经运行了十七个月。主要承担了东风小霸王系列、东风之星系列、东风梦卡系列及DF1045中宽、B07、F91A等车型白车身中小型冲压件的生产任务。主要工艺包括下料、拉延、修边、冲孔、斜切、校正、弯边等。 **生产线一年的总效益 958.98万元/年**



内燃机与油泵一体化的液压动力源

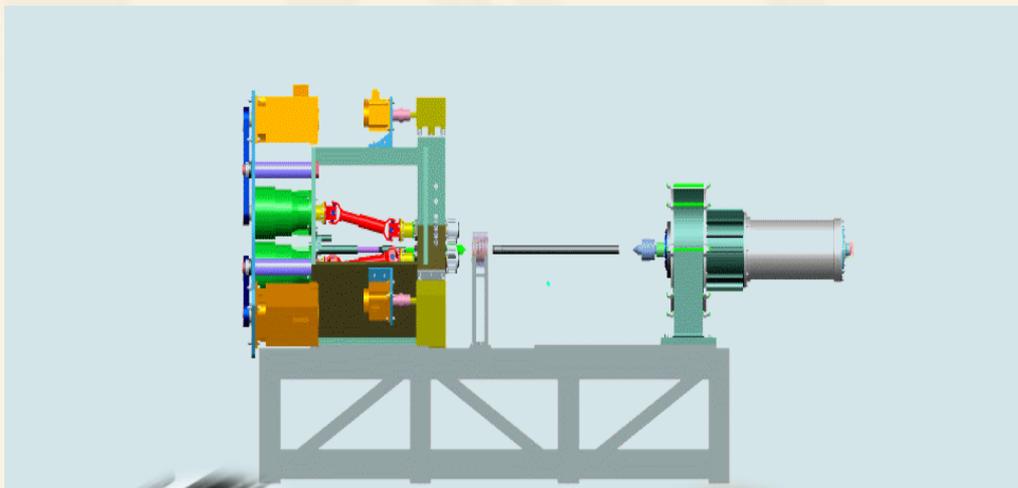




三模具与模花键啮合示意图

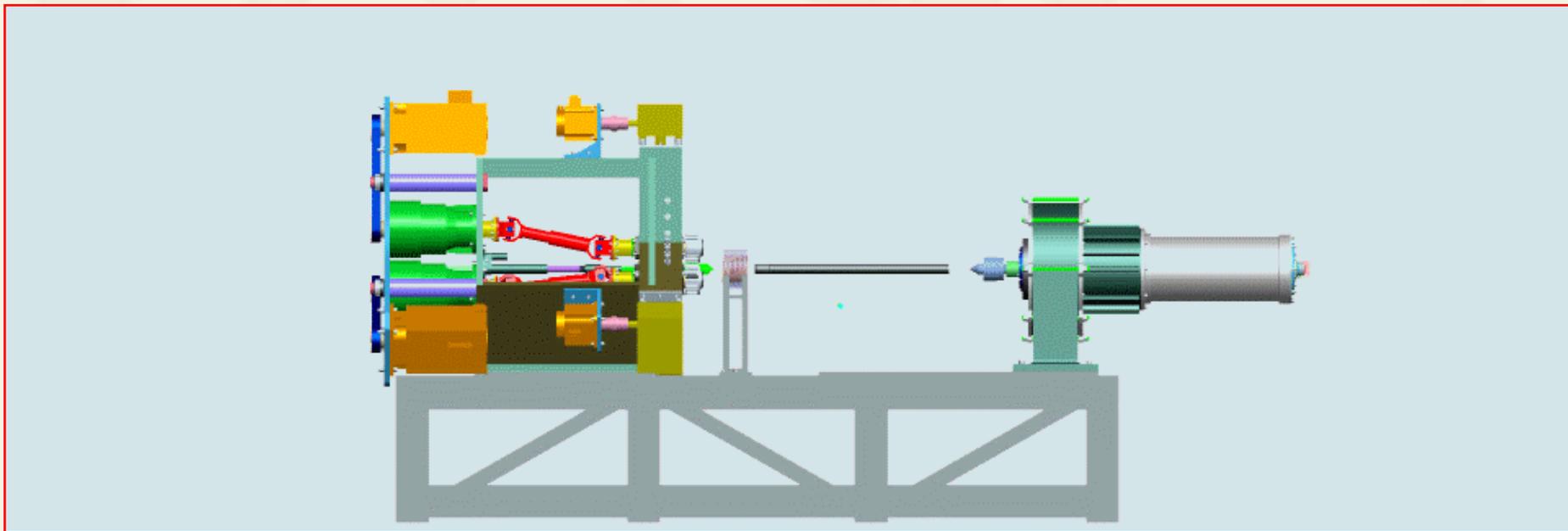
伺服驱动轴向推进滚轧成形设备

(国家自然科学基金重点项目: 51335009)



花键轴齿形的轴向推进增量式滚轧技术

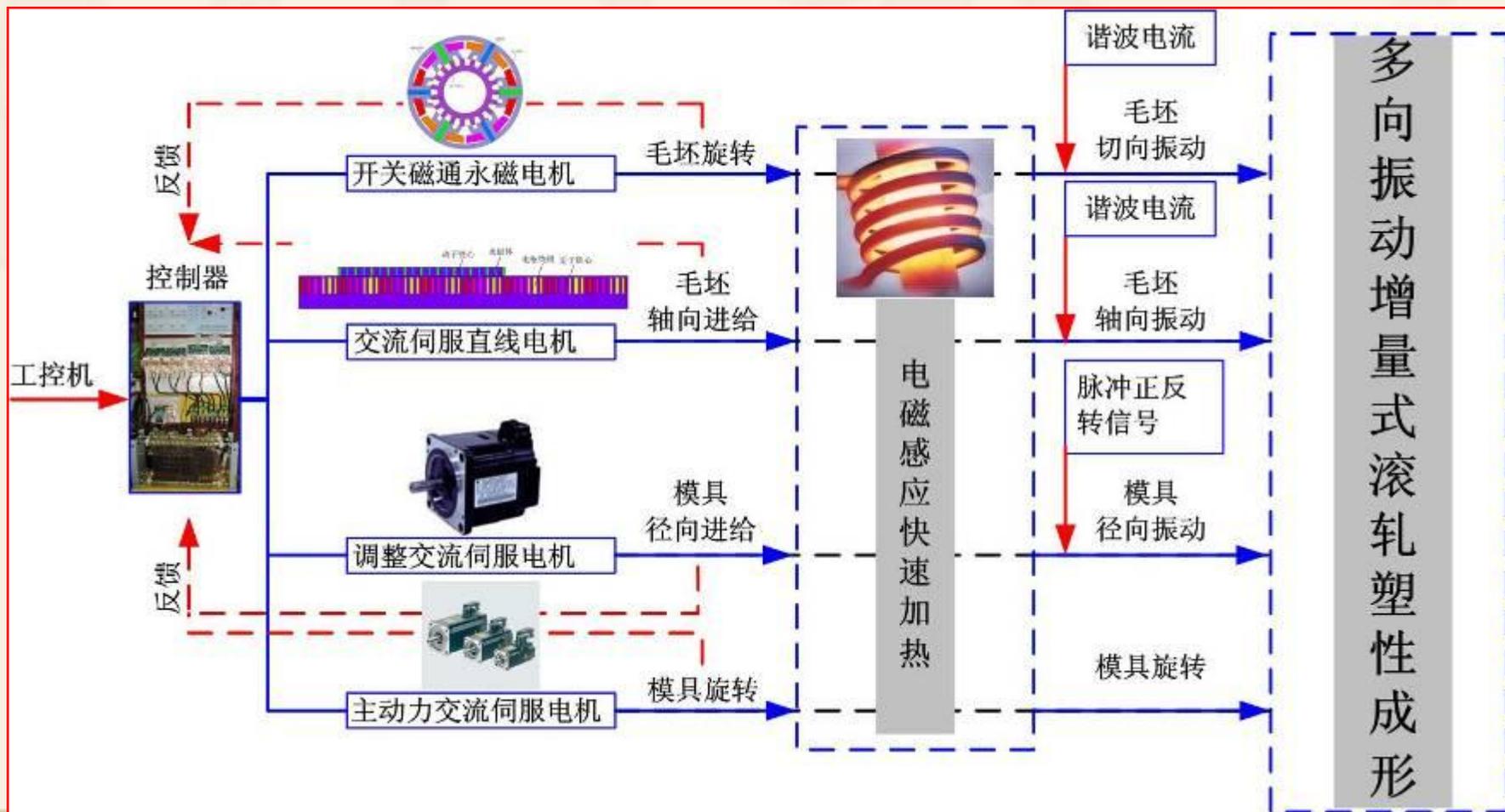
□新原理多向振动增量式滚轧工艺过程



- 轴向推进;
- 中高频电磁感应加热;
- 前后顶尖夹持, 多向振动下、轴向增量滚轧成形;
- 齿形精整;
- 反向推出。

花键轴齿形的轴向推进增量式滚轧技术

多向振动增量式滚轧塑性成形系统的总体框架



花键轴齿形的轴向推进增量式滚轧技术

□新原理设备及工艺与KINEFAC滚轧设备区别

本项目新原理设备及工艺	美国KINEFAC滚轧设备	新原理设备及工艺优势
<ul style="list-style-type: none">□温、热滚轧成形 中高频电磁感应加热□毛坯送进由交流永磁直线电机驱动	<ul style="list-style-type: none">□冷滚轧成形□毛坯送进由液压系统驱动	<ul style="list-style-type: none">□成形力小、加工范围广□系统简单、控制精度高
<ul style="list-style-type: none">□滚轧模具径向进给由交流伺服电机驱动连续调整	<ul style="list-style-type: none">□滚轧模具径向进给由手动操作分级机构调整（10级）	<ul style="list-style-type: none">□滚轧模具径向进给调整方便、精度高，零件成形精确性好
<ul style="list-style-type: none">□滚轧模具旋转由独立交流伺服电机驱动，无过定位问题	<ul style="list-style-type: none">□滚轧模具旋转由大减速机分轴输出，需分度调整装置解决重定位	<ul style="list-style-type: none">□整机功率小、分度调整简单、系统简单
<ul style="list-style-type: none">□滚轧过程中可施加多向振动	<ul style="list-style-type: none">□无	<ul style="list-style-type: none">□变形抗力小、摩擦改善、成形精度高

四、完成高质量论文的措施

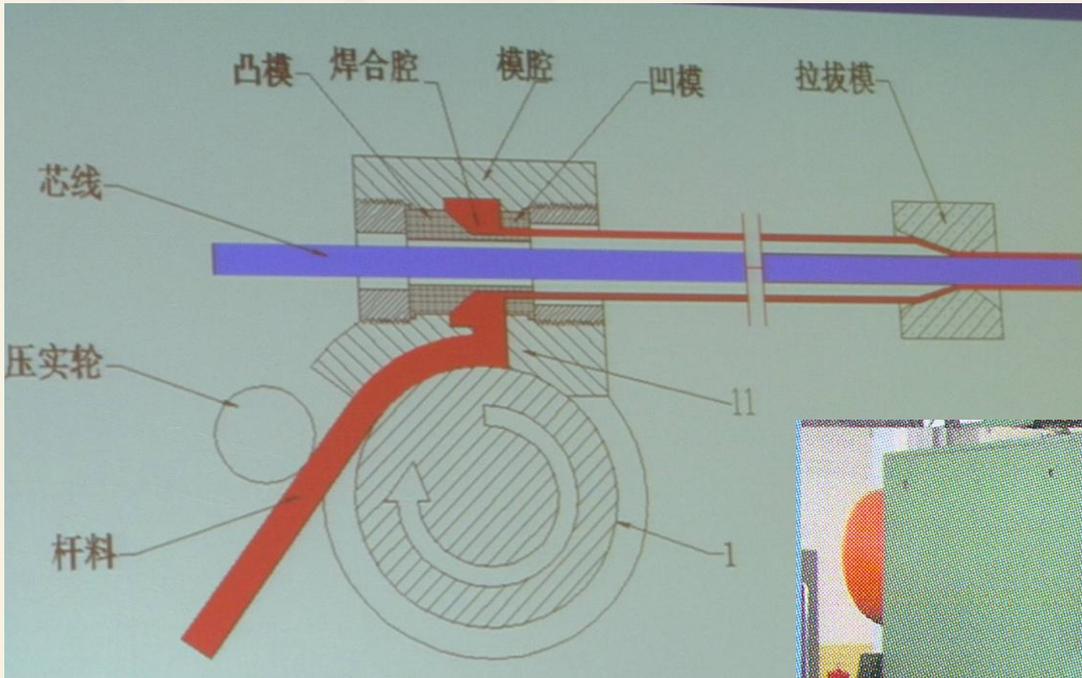
3. 尽早构建出学位论文的总体框架

- 第一章 绪论（尽可能多收集一些杂志论文，公式、图片、原理图、较新的学位论文和书籍）
 - 第二章之后的各章必须是自己研究所取得的结果。
 - **一般第二章：** 研究系统概况、实验条件、关键的理论与技术、原材料的化学成分及基本性能、所使用的软件平台及关键技术。
 - 以后各章可以分别是**理论、数值模拟和实验研究**
- ### 4. 及时撰写论文的各章节（不必按次序）

四、完成高质量论文的措施

5. 创新点（或新见解）要精而明确

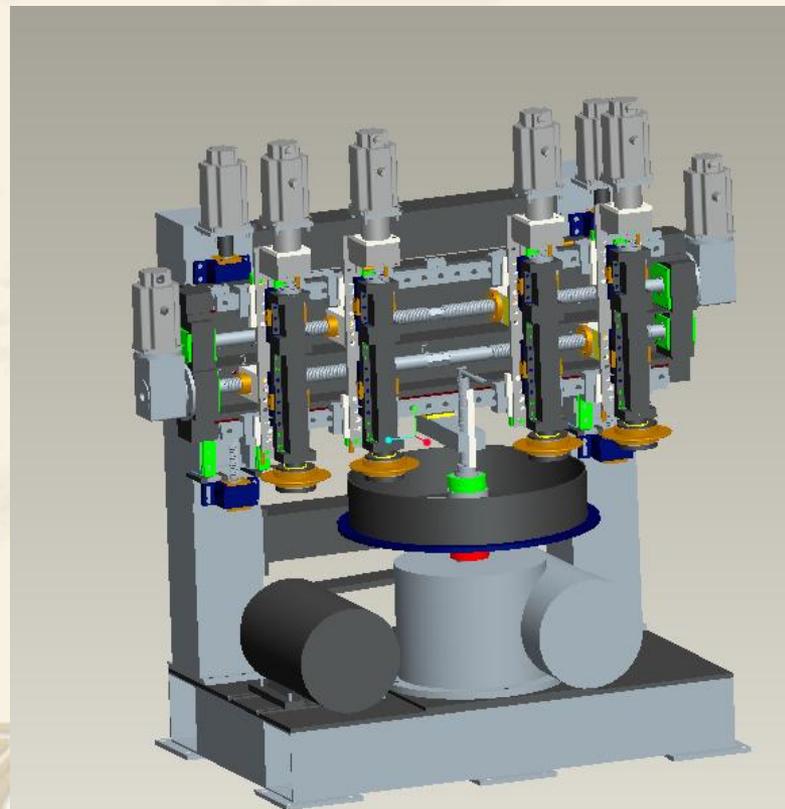
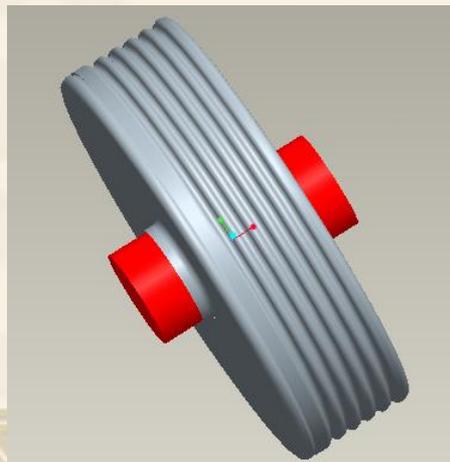
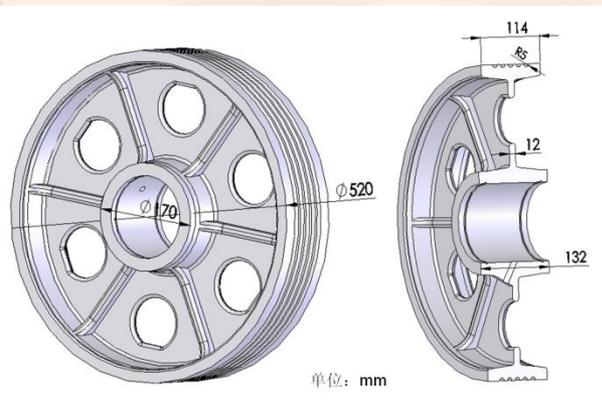
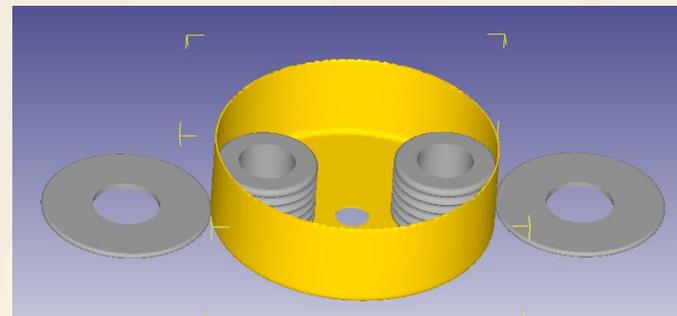
可从新原理、新方法、新理论、新技术、新模型、新机理、新规律等方面（3~5点即可、建议3~4，最好3点）



四、完成高质量论文的措施

6. 尽早发表研究成果的论文

- (1) 综述
- (2) 理论分析
- (3) 计算机仿真与有限元
- (4) 实验研究（兼顾与理论与数值模拟结果的对比）



四、完成高质量论文的措施

7. 学位论文写作认真、层次分明、图表规范

- (1) 摘要不能太短，至少一页；也不要写成第一、第二.... 或首先、其次、再次.... 等；关键词查手册，不能太长。
- (2) 第一章绪论内容充实、篇幅足够（硕士6页，博士12页）
- (3) 第二章之后每章都有“**本章小结**”
- (4) 每章小结不能太长会太短。
- (5) 文中的图、表的引出文字在图、表之**前**。
- (6) 文中不能有超过两行以上的**空行**。
- (7) 正式提交上会的计算机仿真与数值模拟（**有限元**）云图用彩色打印。
- (8) 文中照片中应用引出文字表明关键的零部件名称，使得照片有自明性。
- (9) 所有的图中纵横坐标表明物理量的名称及单位，坐标有数字刻度时不必**要箭头**。
- (10) 参考文献主要是本世纪十多年的新文献，杂志论文为主，以及相关的学位论文。其中要有一定数量的英文，总的参考文献数量足够多（硕士：60、博士：120）。

子曰：知之者，不如好之者；
好之者，不如乐之者。

《沁园春 雪》

毛泽东

北国风光，千里冰封，万里雪飘。
望长城内外，惟余莽莽。
大河上下，顿失滔滔。
山舞银蛇，原驰蜡象，欲与天公试比高。
须晴日，看红妆素裹，分外妖娆。
江山如此多娇，引无数英雄竞折腰。
惜秦皇汉武，略输文采。
唐宗宋祖，稍逊风骚。
一代天骄，成吉思汗，只识弯弓射大雕。
俱往矣，数风流人物，还看今朝。

论诗（其二）

赵翼（清）

李杜诗篇万古传，
至今已觉不新鲜。
江山代有才人出，
各领风骚数百年。

敬请批评指导！





谢 谢！

