



拔尖创新人才培养模式改革

——天津大学茅以升班探索与实践

天津大学 单小麟

2013年4月26日



一、天津大学工程教育改革历程

二、天津大学创新人才培养体系

三、茅以升班拔尖创新人才培养的探索与实践

四、结束语



一. 天津大学工程教育改革历程

中国现代高等教育的发端

探索现代高等工程教育理念

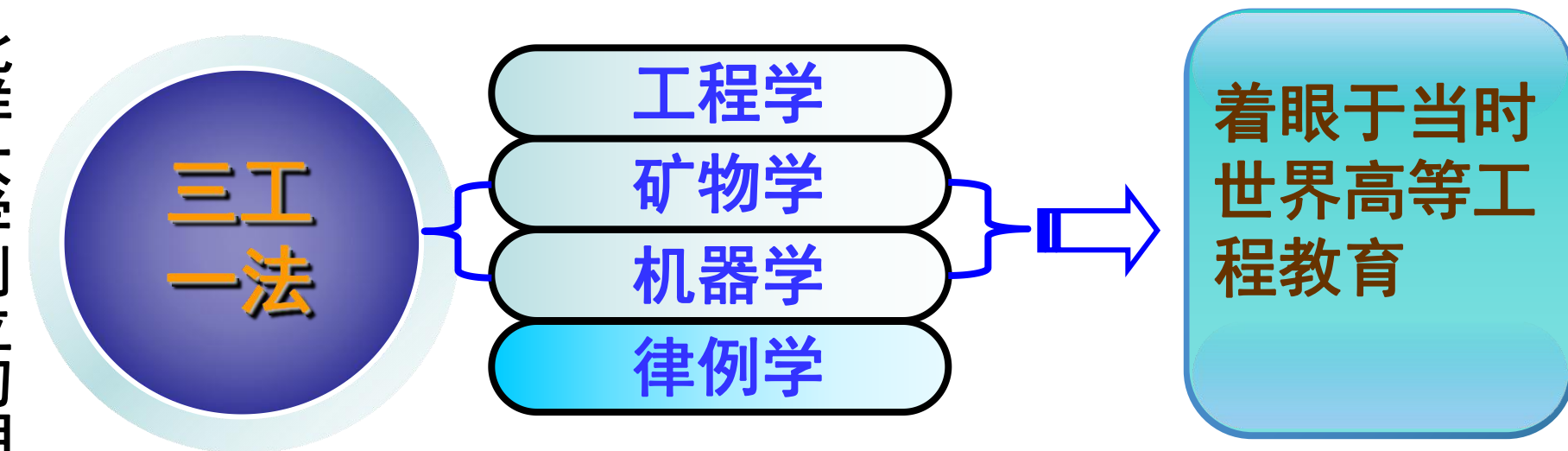
培养我国首批工程人才

在118年的发展过程中

工程教育一直是学校发展的重中之重



北洋大学创立初期



天津大学现状

类 别	工程类专业	占全校比例
20个一级学科博士点	17个	85%
15个国家重点学科	14个	93%
57个本科专业	36个	63%



07年以来天津大学工程教育改革历程

2007年被教育部列为全国十所工程教育改革试点高校之一

2008年成立茅以升班，09年成立求是学部为工程教育改革实验区

2009年《工程创新人才培养体系的研究与实践》获得国家级
教学成果一等奖

2009年全国工程教育改革研讨会在天津大学召开

2010年6月教育部卓越工程师培养计划启动会

2010年10月国际高等工程教育改革研讨会

2011年全国高等工程教育高层论坛



二. 天津大学创新人才培养体系

根据

建设创新型国家需要
经济全球化和社会可持续发展需求

借鉴

国际一流大学人才培养的先进经验

参考

牛津大学培养将要成为社会各界和学术
世界培养学界未来领袖的精英领袖的培养

剑桥大学鼓励质疑精神,越致力于增强学
能最注重生终身学习能力的目标目标培养
的人、全面发展的人为人才培养为目标



我们参照美国 ABET标准、欧洲FEANI标准、日本JABEE标准，结合我国实际，针对素质、能力和知识三个维度进行研究。

	美国迈向2020工程师培养计划标准（
素质	●职业伦理和社会责任感 ●必要的宽口径教育 ●有信用、诚实、责任心
能力	●继续学习能力 ●应用数学、科学和工程知识能力 ●设计、实验与数据处理能力 ●按照要求设计系统、单元和过程的能力 ●在多学科团队中工作的能力 ●验证、阐述和解决工程问题的能力 ●有效的语言交流能力 ●应用各种技术和现代工程工具去解决问题的能力
知识	●数学、科学和工程知识 ●具有有关当今热点问题的知识

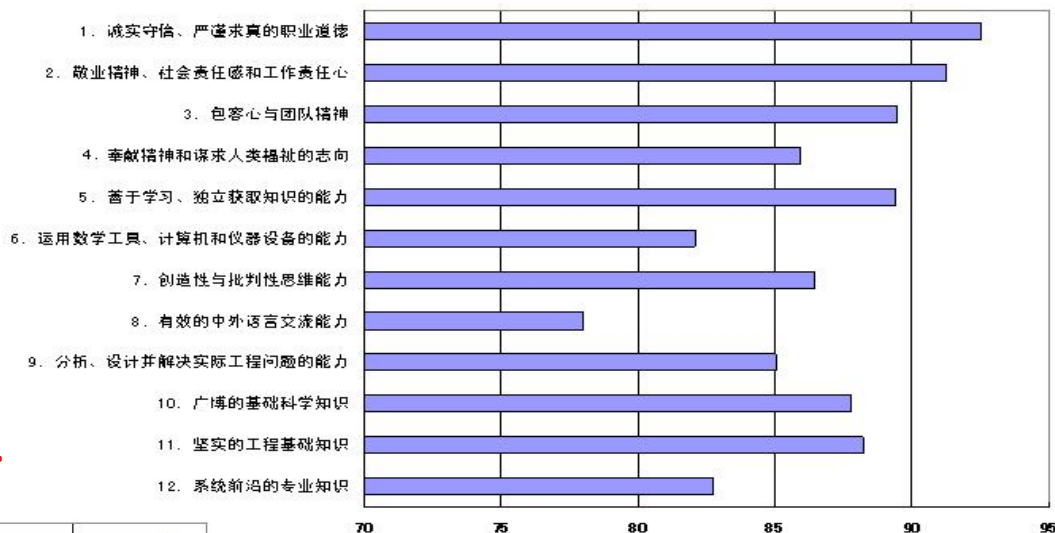
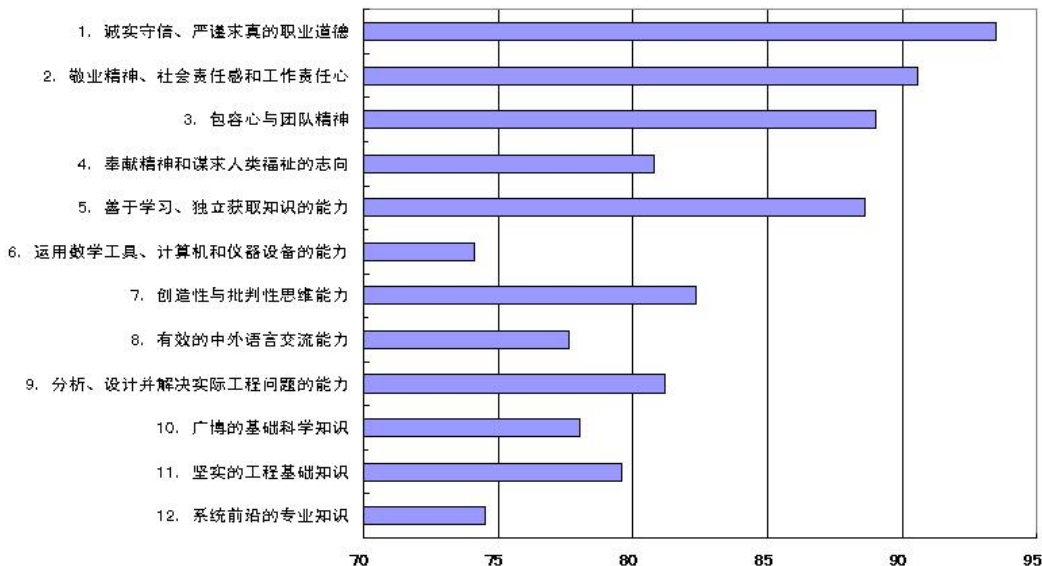
素质	1. 诚实守信、严谨求真的职业道德
	2. 敬业精神、社会责任感和工作责任心
	3. 包容心与团队精神
	4. 奉献精神 and 谋求人类福祉的志向。
	5. 积极乐观的人生态度
	6. 成就宏伟事业的自信心
能力	7. 善于学习、独立获取知识的能力
	8. 运用数学工具、计算机和仪器设备的能力
	9. 创造性与批判性思维能力
	10. 有效的中外语言交流与写作能力
	11. 领导能力
	12. 分析、设计并解决实际工程问题的能力
知识	13. 广博的基础科学知识
	14. 坚实的工程基础知识
	15. 系统前沿的专业知识

初步形成了“卓越工程
创新人才培养
标准”的15条
核心要素。



通过调查问卷、走访、 座谈等形式对15条核 心要素进行了**重要性** **分析**。

要素重要性分析——**用人单位方面**



要素重要性分析——**学校方面**

学校更重视素质、能力和知识的均衡发展，而企业更加注重人才的基本素质，更看重一个人的诚信、职业道德、敬业精神、工作责任心和团队精神等。



学校排序	排序	用人单位排序
1. 诚实守信、严谨求真的职业道德	1	1. 诚实守信、严谨求真的职业道德
2. 敬业精神、社会责任感和工作责任心	2	2. 敬业精神、社会责任感和工作责任心
3. 包容心与团队精神	3	3. 包容心与团队精神
7. 创新意识与创新能力	7	7. 创新意识与创新能力
14. 团队协作能力	14	14. 团队协作能力
12. 沟通能力	12	12. 沟通能力
9. 创新能力	9	9. 创新能力
4. 奉献精神	4	4. 奉献精神
12. 沟通能力	12	12. 沟通能力
15. 团队协作能力	15	15. 团队协作能力
8. 运用数学工具、计算机和仪器设备的能力	8	8. 运用数学工具、计算机和仪器设备的能力
10. 有效的中外语言交流与写作能力	12	8. 运用数学工具、计算机和仪器设备的能力

通过以上对比，进一步明确了工程教育改革的方向。

学校更重视学生基础知识的学习，而企业更注重学生的创造性、批判性思维能力以及解决实际问题的能力。



发出1800份调查表，并分别召开海外专家、归国人员、国内外用人单位、交换生、教师代表、本科生代表、研究生代表、教学院长座谈会，确定了培养目标。

培养目标

培养终身具有可持续国际竞争力、创造力、实践力和领导力的卓越工程创新人才



工程创新人才基本要求大纲

素质

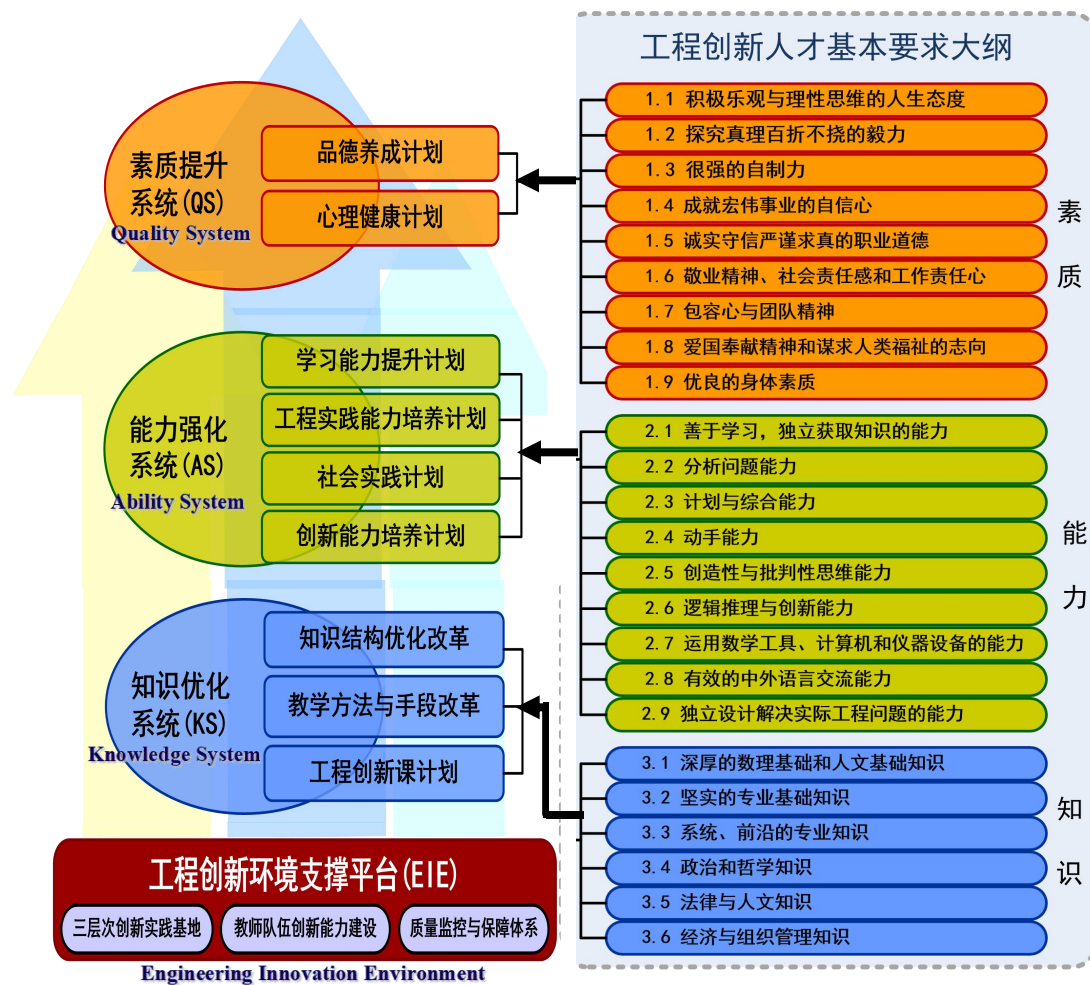
积极乐观与理性思维的人生态度
探究真理百折不挠的毅力
很强的自制力
成就宏伟事业的自信心
诚实守信、严谨求真的职业道德
敬业精神、社会责任感和工作责任心
包容心与团队精神
爱国奉献精神和谋求人类福祉的志向
优良的身体素质

能力

终身学习能力
分析问题能力
计划与综合能力
实践动手能力
创造性与批判性思维能力
逻辑推理与创新能力
运用数学工具、计算机和仪器设备的能力
有效的中外语言交流能力
独立设计解决实际工程问题的能力

知识

深厚的数理基础和人文基础知识
坚实的专业基础知识
系统、前沿的专业知识
政治和哲学知识
法律与人文知识
经济与组织管理知识



EI-QAKE工程创新人才培养体系



诚信成才计划

职业道德培养计划

中华美德养成计划

责任意识培养计划

素质提升
系统

心理健康计划

自我认知计划

读书思辨计划

强身健体计划

能力强化
系统

学习能力提升计划

工程实践能力培养计划

创新能力培养计划

社会实践计划

通过14项计划，2项改革
使学生都达到预定的拔尖创新人才培养目标

创新支撑
平台

教师队伍创新能力建设计划

四层次创新基地建设计划

全过程教学质量监控系统

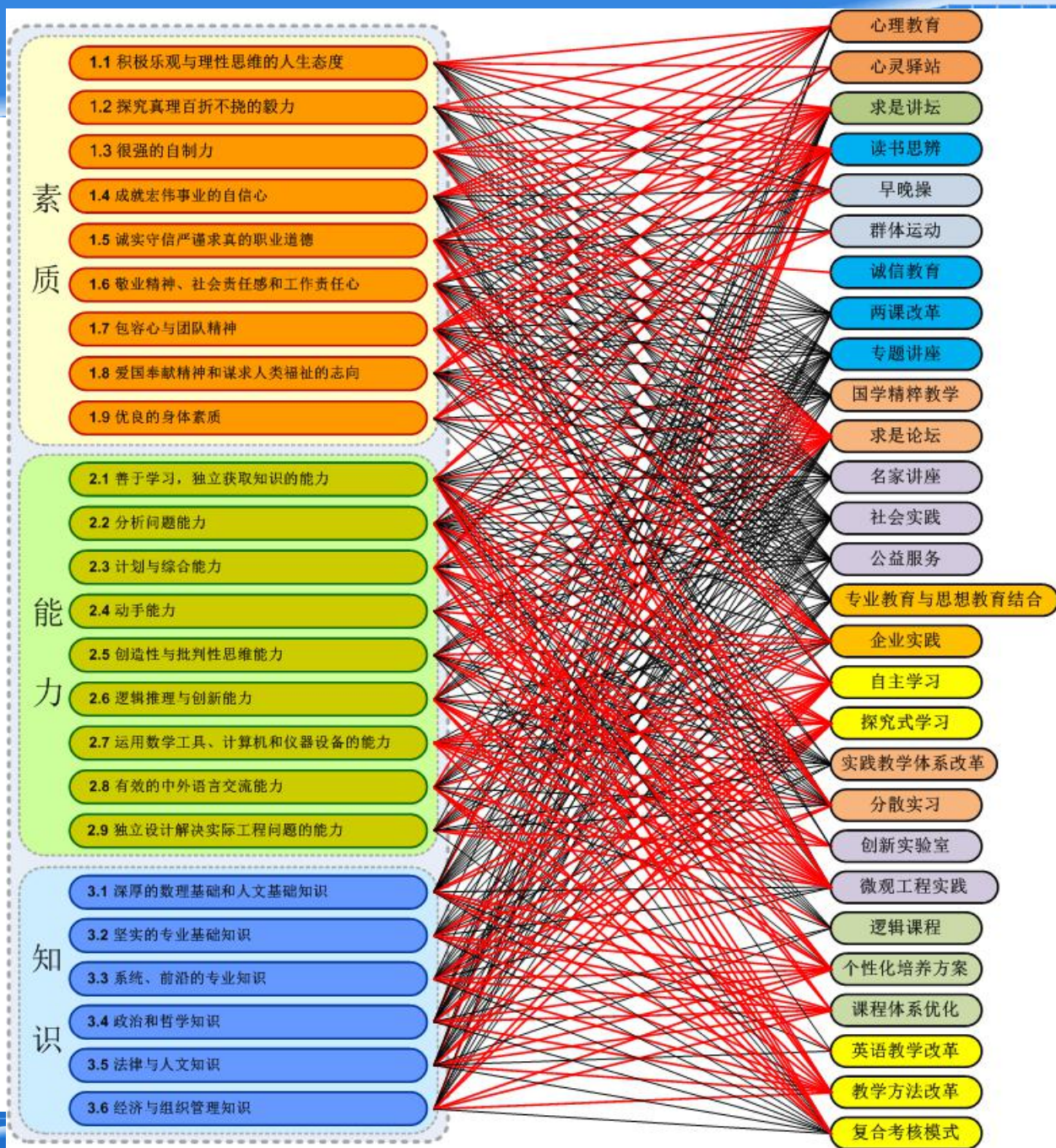
知识优化
系统

知识结构优化改革

教学方法与手段改革



我们针对培养标准制定了一系列具体举措。与实现培养标准的对应关系如图：





制度创新

为了培养拔尖创新人才，出台了19份文件：

1. 《天津大学关于进一步加强本科教学工作提高教学质量的若干规定》
2. 《天津大学本科考试工作暂行规定》
3. 《天津大学教师本科教学管理办法》
4. 《天津大学考场规定》
5. 《天津大学关于进一步加强本科实践教学的实施意见》
6. 《天津大学关于开展专业（平台）实验室评估的通知》
7. 《天津大学学生创新实践计划（PSIP）实施方案》
8. 《天津大学关于开设本科生创新课程的若干规定》
9. 《天津大学本科教学奖励办法》
10. 《天津大学本科课程安排及教师调课的暂行规定》
11. 《天津大学关于规范多媒体教学的意见》
12. 《天津大学关于进一步推进本科双语教学工作的意见》
13. 《天津大学关于加强本科教学督导工作的实施意见》



14. 《天津大学关于“本科生自主学习”管理办法》
15. 《天津大学关于“辅导式教学”的实施意见》
16. 《天津大学关于加强本科生人文、社会科学知识的意见》
17. 《天津大学关于“复合式考核模式”的管理规定》
18. 《天津大学关于本科生分类培养的管理规定》
19. 《天津大学关于本科生个性化培养的管理办法》



1. 茅以升班定位

三. 茅以升班拔尖创新人才培养的探索与实践

茅以升班成立于2008年5月，作为“工程教育改革试验区”，承担着推进工程教育改革、探索工程创新人才培养模式等重任。秉承“育人为本、开拓创新、求真务实、追求卓越、注重效果”的理念，构建“尊重个性、强化能力、拓展素质”的创新人才培养模式，在茅以升班开展拔尖创新人才培养的实践，使一批高考入学平均成绩低于全校平均水平的学生得到最佳成长，实现由普通到卓越的蜕变。



2. 拔尖创新人才培养亟需解决的问题

人才培养理念方面：

- 着眼国家未来的战略需求
- 教师教学水平及教学规律亟待提高
- 参照世界一流大学的先进经验
- 引领行业发展
- 提高教学能力和水平
- 情商教育（智商高 情商低）

学生学习投入不足：

- 世界一流大学的高淘汰率
- 教育引导学生增加学习投入
- 引导学生专业兴趣
- 激发学生学习动力
- 中学和大学的合理衔接（通过座谈会了解到部分中学教育理念存在问题）



3. “三个转变” 破题工程教育改革



“知识传授”固然重要，但只注重知识的记忆无法满足社会对人才的需求，人才的综合素质提高更为关键

教育应以育人为本、以学生为中心，学科的发展应在研究人才成长规律的基础上，为学生服务。

研究学生学习规律，强调学生在教学中的主体地位，变“要我学”为“我要学”，提高教学效果

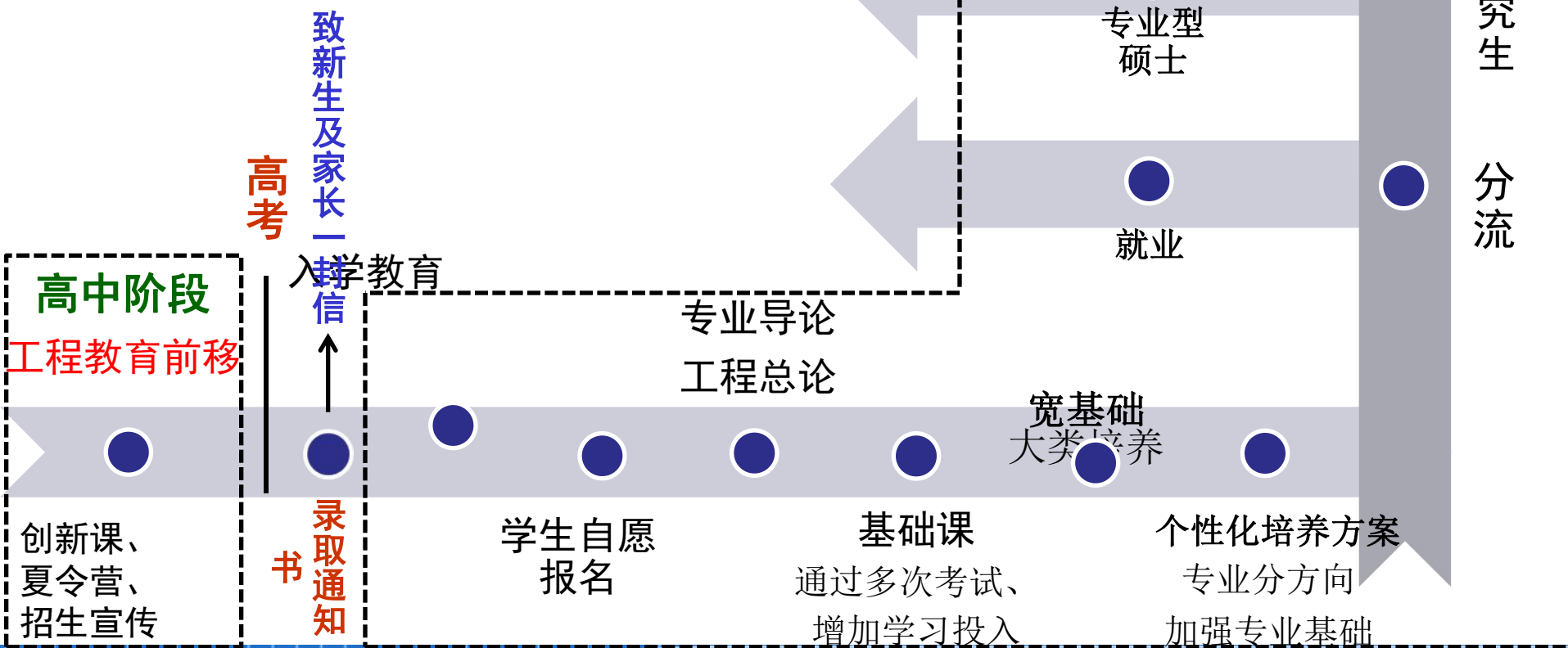


4. 个性化培养模式的探索

- 1) 新生入学选拔，采取志愿优先
- 2) 加强数理基础和专业基础课
- 3) 一、两年后自主选择专业
- 4) 在选定的专业内，可自主选择个性化培养方案



5. 拔尖创新人才培养理念 贯穿人才培养全过程





6. 综合素质培养

- 读书思辨
- 国学传承
- 求是讲坛、求是论坛
- 强身健体
- 学生综合素质管理办法

www.news.cn

新华网
www.xinhuanet.com
新华网手机客户端

新华网手机客户端

人民网

天津视窗

2012

来源

首页>新闻中心>>022

长跑成

每天清晨，都

培养实验中心

人民网

会长跑比赛等措

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

新闻 时政 国际 日本 地方 法治

论坛 播客 财经 金融 科技

军事 评论 台湾 两岸 港澳 侨务

社区 人事 华人 理论 港澳 纪检

博客 收藏 房产 家居 能源

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

论坛 播客 财经 金融 科技

军事 评论 台湾 两岸 港澳 侨务

社区 人事 华人 理论 港澳 纪检

博客 收藏 房产 家居 能源

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

天津 滨海新区 天津 滨海新区 天津 滨海新区

制定了《学生应读书目》开展

“读书漂流”活动。学生普遍存在营养好、

体质差，核心问题是缺乏锻炼，

有的高校还取消了运动会长跑

项目，茅以升班通过早操活动，

积极拓展学生体质，培养学生吃苦

耐劳的毅力，培养团队合作精

神。茅班从前年开始，坚持开

展早晚集体跑操活动，由年级

辅导员等带领学生跑步锻炼，

并逐渐增加长跑距离，由1500

米开始，循序渐进，使学生最

终完成5000米的目标。

周恒院士做客求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛

求是论坛



评奖评优的指标体系，主要为：学生综合评价成绩=基础成绩+附加成绩。考察内容包括学习成绩以及学科竞赛和科技活动、学生课外活动、体能测试等。

学生自评指标体系，包括学生学习、科研、社团、思想、体育等综合素质测评，主要以学生自评与互评为主，教师评价为辅，通过评价使学生了解个人特长与缺点，明确努力方向。



7. 创造力与实践力

发挥第一课堂主阵地作用，注重理论与实践并举。建立以**综合实践能力、创新实践能力**为核心的实践教学体系，开设相应课程，鼓励学生根据要求，自行设计实验方式并完成实验，培养学生综合设计能力。



积极拓展第二课堂，提前进入实验室、参与科技立项、学科竞赛、自主创新等。

2012年大学生创新创业训练计划项目

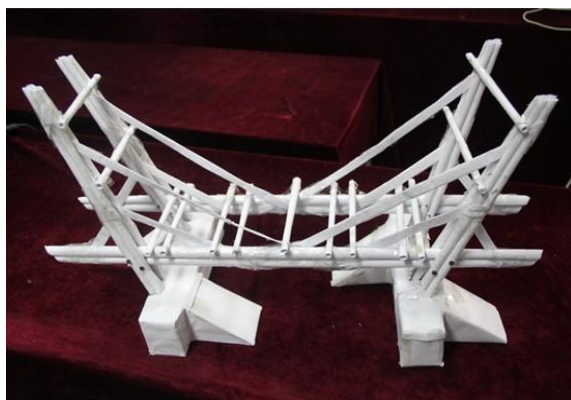
	全校指标	茅以升班指标
创新创业计划项目数	200	40
本科生总数	15301	172
参与计划人数	466	103
参与计划比例	3.05%	60%



课外科技创新实践活动——“启航”计划



桥梁模型大赛





8. 领导力培养

我们研究探索美国、加拿大等国际一流大学领导力培养先进经验

美国麻省理工学院（MIT）	Gordon-MIT工程领导能力项目
加拿大多伦多大学	未来的工程领导者项目（LOT）
美国宾州州立大学	Leonhard工程教育强化中心工程领导力培养项目（ELDP）
澳大利亚莫纳什大学	技术环境下的领导能力项目
美国爱荷华州立大学	工程领导能力项目（ELP）
美国俄亥俄大学	T. Richard and Eleanora K. Robe 领导学研究所（RLI）领导力项目
美国田纳西大学	工程交流和执行辅修专业
澳大利亚悉尼科技大学	国际领导者学习计划



重点参考MIT Gordon-MIT工程领导能力项目

学 校	领导力 培养理念	面向对象和选拔 方式	主要形式	其他特色
MIT Gordon-MIT 工程领导能 力项目	动手实践，使学生在工程发明、创新和执行等方面更有效地做出贡献。培养少数学生成为未来工程发明、创新和执行的领导者。	MIT本科工程师；200名Gordon工程师团队；“Gordon工程领导者”每学年大约20-30人。	本科实践项目；领导学课程、现实的课题；工程领导力实验室；短期研修课程；个人发展规划。	真实的实验场景；分层次教育；多次选拔。
天津大学茅 以升班	培养一批在工程项目中既有组织协调能力、又有扎实的专业技术能力，能担当起国家重大科研项目的学术带头人。	自愿报名的方式，递交申请表，经领导力培养项目组确认之后，按照培养计划进行实施。	个人专属的培养计划，自主选择适合的课程。系统学习、讲座和讨论、社团活动、社会实践、专项实践。	综合评价：学员自评占30%，学员互评占30%，教师评价占40%。



启动**领导力培养计划（试行）**。制订了《**茅以升班领导力培养项目的实施意见**》，内容包括领导力项目的培养目标、学生选拔、实施方案、评价考核等。53名学生参加了为期一年的计划项目，目前已通过中期检查。

此外，为提升学生的领导能力，组建“**教学质量学生督导组**”、“**学风建设督导组**”和高年级辅导低年级的“**学长制**”。



9. 成效

1、学生成长效果显著 茅以升班学生自发完成《材料力学解题指导》一书的编写工作；至今共负责或参与国家大学生创新训练项目16项；校级科技立项24项，占我校建工领域学生科技立项项目数量的**90%以上**，参与学生面达到**60%**；44人次在“挑战杯”等省部级以上学科、科技竞赛中获奖。其中最近两年**北美数学建模竞赛，茅以升班9人获得一等奖**；

2、学生质量广受好评 多名同学分别被康奈尔、斯坦福、莱斯、德州农工、伊利诺伊、西北、普渡等建工领域排名前列的世界名校录取，毕业直接就业的学生均进入重点就业单位，毕业生广受用人单位和科研院所的好评。中国科学院力学研究所等单位还特别来信赞扬天津大学的人才培养质量；

3、学生榜样效应突出 茅以升班的发展不仅培育了一个优秀的集体，还大大带动了相关专业培养质量的提高。以港口工程专业为例，创办茅以升班之前，2007、2008届毕业生上研比例仅在20%左右，平均成绩达到80分以上的不到40%；而创办茅以升班后，在茅以升班学生的带动下，专业上研比例逐年提高，2011届已达到44.3%，同时有62%的学生平均成绩达到80分以上。



9. 成效

经过茅以升班先行先试，总结经验和教训，制定了9个文件，正在向学校全面推广茅以升班以点带面全面推动学校教学改革。



中华人民共和国教育部
Ministry of Education of the People's Republic of China

1. 天津大学关于学生企业实践管理办法
2. 《结构力学》《材料力学》等课程作为复合式考试试点
3. 天津大学关于学生自主学习管理办法
4. 天津大学关于实施“辅导式教学”的管理规定
5. 天津大学关于实施“复合式考核模式”的管理规定
6. 天津大学关于实施“强化本科基础文高数理科”的管理规定
7. 天津大学关于学生参加公益性志愿活动的管理办法
8. 天津大学关于实施“学生分类培养”的管理规定
9. 天津大学关于试行分散实习的管理规定

工作动态

- 教育部向部机关离退休干部...
- 教育部召开学习贯彻党的十...
- 教育部召开“学习贯彻党的...

媒体报道

- 各地教育部门掀起学习贯彻...
- “学习贯彻十八大精神，均...

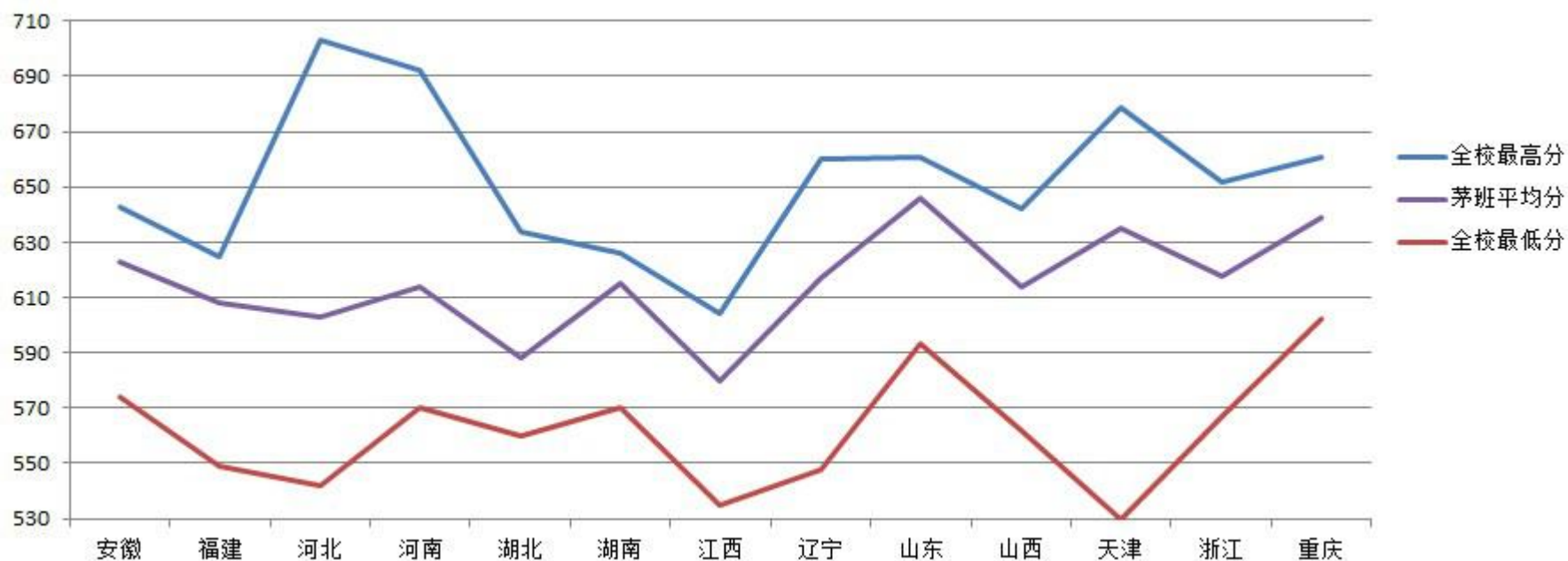


- 茅以升班以世界一流大学学生的学习积极性和投入时间为标准，引导学生转变观念，掌握学习方法，加大学习投入，提高学习效率。通过“学长制”、限制社团参加数量等措施，确保学生投入学习的时间，学习动力不断增强，学习成效不断提高，逐步接近并争取最终达到世界一流大学水平。



2008-2012级茅以升班学生高考分数分析

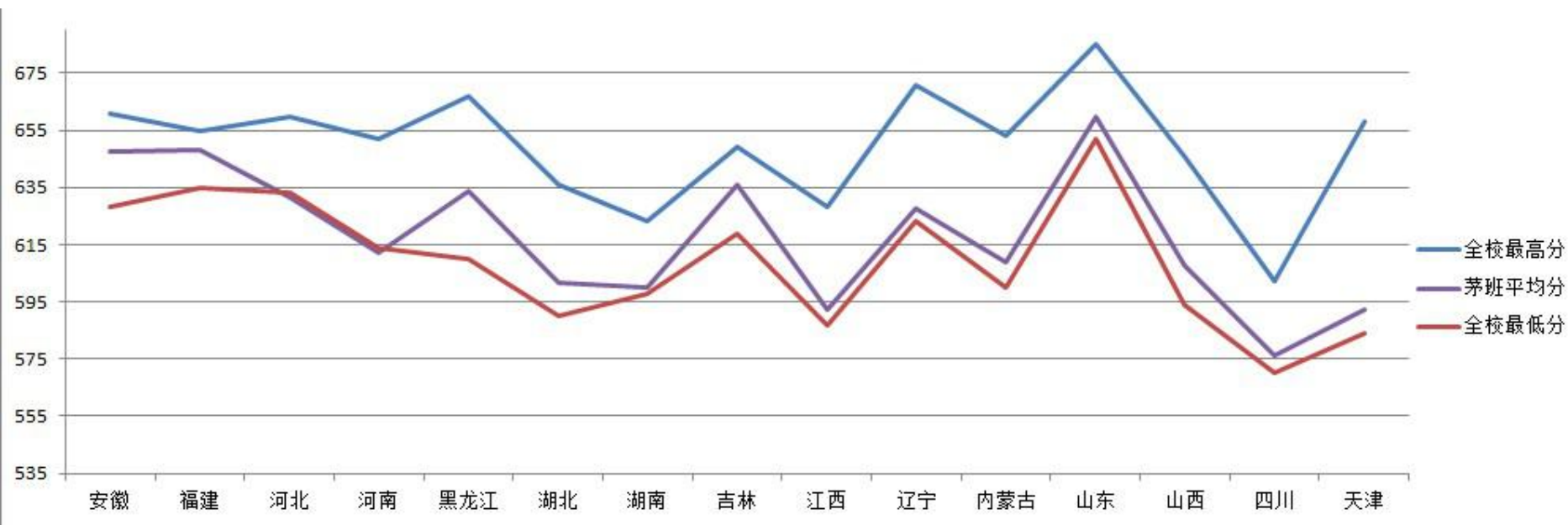
2008级高考分数比较





2009级茅以升班学生入学情况

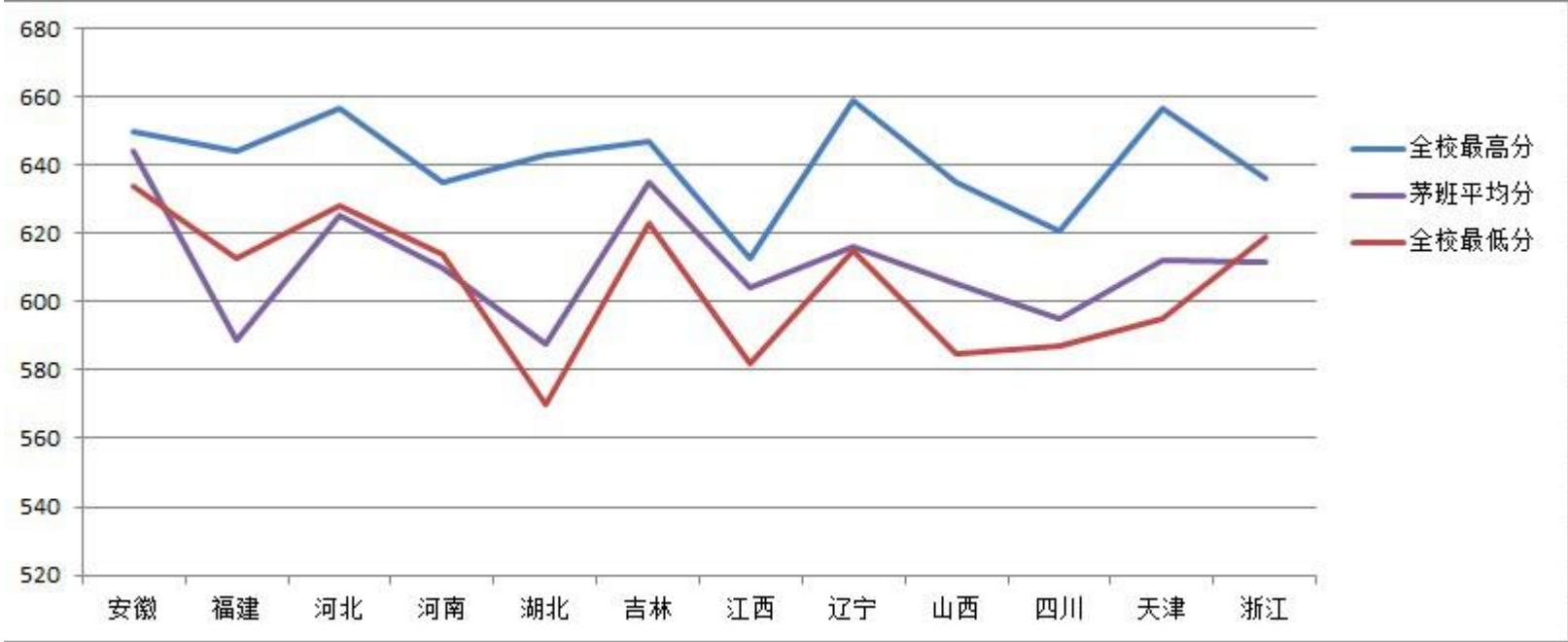
2009级高考分数比较





2010级茅以升班学生入学情况

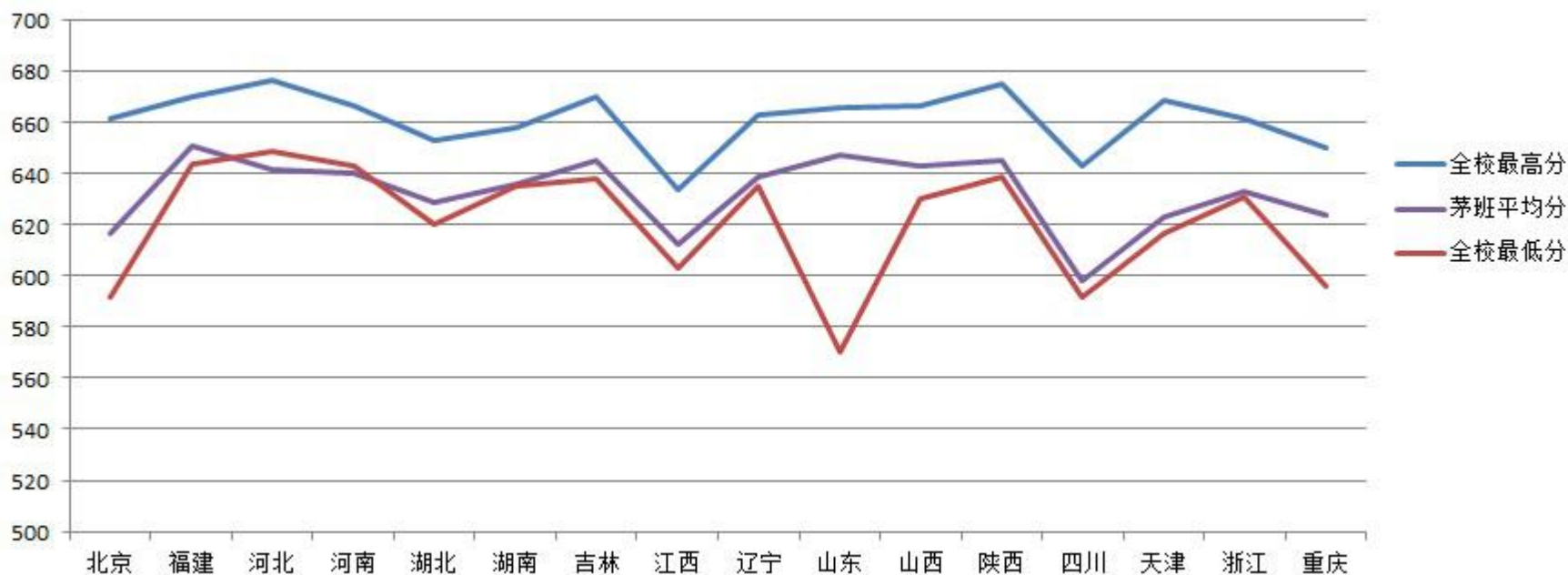
2010级高考分数比较





2011级茅以升班学生入学情况

2011级高考分数比较





2012级茅以升班学生入学情况

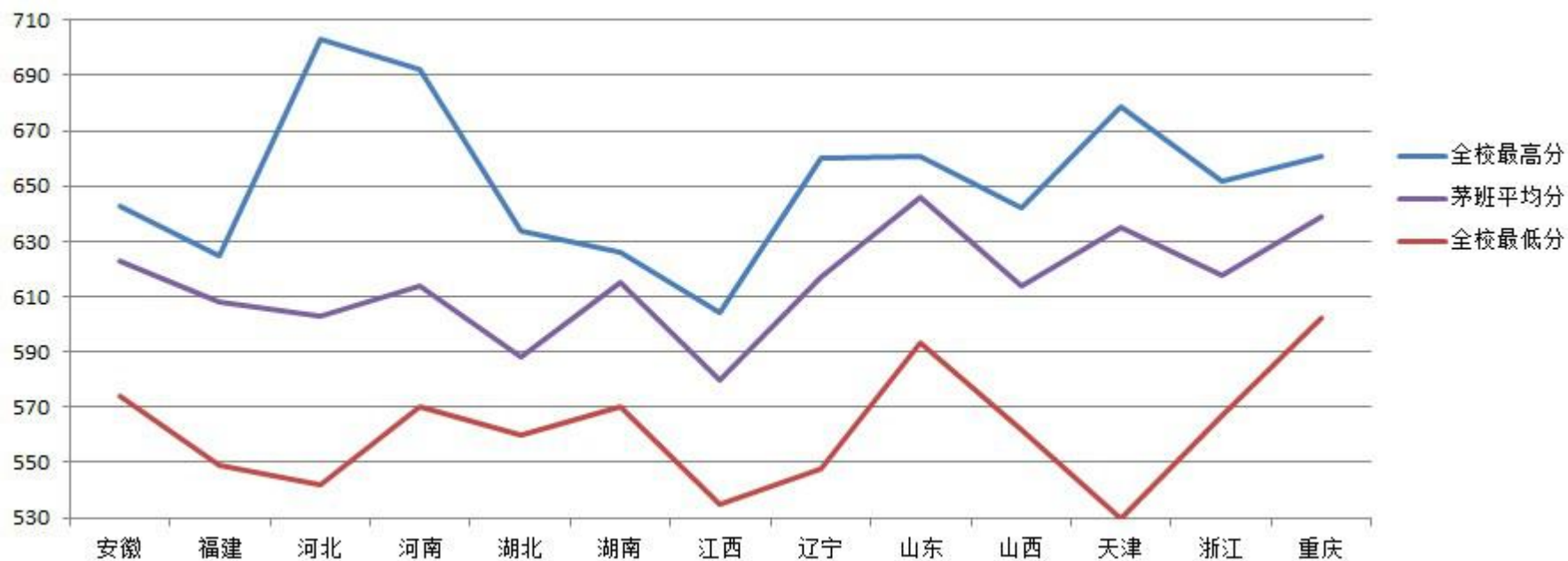
2012级高考分数比较





2008级茅以升班学生入学与毕业情况

2008级高考分数比较



2012届58名毕业生去向数据分布

上研		出国		就业	
人数	比例	人数	比例	人数	比例
34	58.6	5	8.6	19	32.8



2009级茅以升班学生入学与毕业情况

2009级高考分数比较



2013届56名毕业生目前统计情况

上研		出国		就业	
人数	比例	人数	比例	人数	比例
36	64.2	10	17.8	10	17.8



茅以升班党员数比例

		党员数量	总人数	百分比
2009级	党员总数	33	56	58.93%
	正式党员	30	56	53.57%
2008级	党员总数	48	58	82.76%
	正式党员	35	58	60.34%



11、12级茅以升班学生高考成绩与第一次月考成绩比较

2011级高考分数比较



2012级高考分数比较



11、12级茅以升班学生第一次月考成绩

	2011级		2012级	
	人数	百分比	人数	百分比
80以上	21	36.2%	25	41.0%
60以下	13	22.4%	5	8.2%
平均分	73.52		76.95	

高考成绩最好的学生不在茅以升班，大多集中在建筑、金融、电气等专业，但通过实行月考、早操等一系列改革措施，帮助学生形成良好学习、生活习惯，不仅提高了学习成绩，还为学生今后生活工作打下良好基础。



结束语

培养拔尖创新人才是一个复杂的系统工程，我们要根据国家未来10-50年发展的需要，不断借鉴世界一流大学的培养理念、模式和方法，进一步改进我们的工作。让学生自信、高效、充实、愉快、圆满地完成在大学的学习，实现其心身素质、品德素质、能力与知识达到最佳成长状态，力争培养出世界一流水平的拔尖创新人才，为中华民族的伟大复兴做出我们应有的贡献。



请大家提出宝贵意见
谢 谢！