

《道路勘测设计》课程思政典型教学案例

主讲教师：莫振龙

学时数：48

学分：3

课程类别：专业课

案例一：

1. 案例主题：从道路工程建设成就看社会制度优势

2. 结合章节：我国的道路发展历史与发展规划

3. 思政融入：了解我国道路发展历史和发展规划，引导学生从建设成就看社会制度优势，熟悉今后道路发展方向。解读交通强国的时代意义，增强学生今后从事交通行业工作的历史使命感和责任感。

4. 案例描述：通过古今中外道路建设的对比，让学生了解我道路的悠久历史，虽然曾经很辉煌，但近代落伍。新中国成立后，尤其是改革开放以后，道路建设高速发展，并以四个典型工程案例说明道路建设取得的成就。了解我国道路规划先后经历的几次大调整，以及今后的发展方向。

【新课导入】：鲁迅在《故乡》中有这样一句话“其实地上本没有路，走的人多了，也便成了路”。这句话虽然是表达鲁迅先生以“路”的形成方式描述对人生理想、希望和人生出路的思考和探索，但也同时准确、科学地描述了道路的起源和发展特点。道路伴随人类生产和生活活动而产生，促进了人类社会的进步与发展，是历史文明的象征、科学进步的标志之一。因此，可以说道路的演化历史就是人类发展的历史。

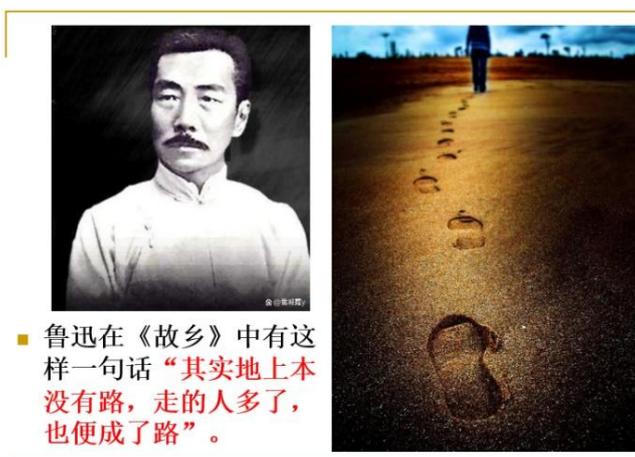


图1 课程导入

【教学内容与教学设计】

一、道路发展史

可以总结为四句话：“历史悠久；古代辉煌；近代落伍；现代高速发展”。

1、古代道路（公元前 21 世纪～公元 1911 年）

中 国	国 外
公元前 2000 年的新石器晚期，中国有记载役使牛马为人类运	公元前 1900 年前，亚述帝国曾修

<p>输而形成驮运道，并出现了原始的临时性的简单桥梁。相传黄帝以“横木为轩，直木为辕”制造出车辆，对交通运输作出了伟大贡献，故尊称黄帝为“轩辕氏”。随着车辆的出现产生了车行道，人类陆上交通出现了新局面。</p>	<p>筑了从巴比伦辐射出的道路；今天 在伊位克的巴格达和伊朗的伊斯法罕之间,仍留有遗迹。</p>
<p>商朝（公元前 16～前 11 世纪）已经懂得夯土筑路，并利用石灰稳定土壤。从商朝殷墟的发掘，发现有碎陶片和砾石铺筑的路面，并出现了大型的木桥。</p>	<p>古印度的哈拉巴城，城里规划整齐，路径明确，其道路系统、排水系统以及住宅区布置都证明当时筑路技术水平曾达到相当高度。</p>
<p>周朝（公元前 11～前 5 世纪）道路的规模和水平有很大的发展。《诗经·小雅》记载：“周道如砥，其直如矢。”说明当时道路坚实平坦如磨石，线形如箭一样直。另外对道路网的规划、标准、管理、养护、绿化以及沿线的服务性设施方面，也有所创建。</p>	<p>非洲古国迦太基人（公元前 600～前 146 年）曾首先修筑有路面的道路，后来为罗马所沿用。</p>
<p>战国时期（公元前 475～前 221 年）在山势险峻之处凿石成孔，插木为梁，上铺木板，旁置栏杆，称为栈道，是中国古代道路建设的一大特色。</p>	<p>罗马帝国（公元前 27 年—公元 1453 年）。将全国分成 13 个省有 322 条联络干道,总长度达 78000 公里。罗马大道网,以 29 条主干道为主。</p>
<p>秦朝（公元前 221～前 206 年），秦始皇统一了全中国，实现了“车同轨”（即车子轮辙距离统一规定为六尺），并统一了道路的宽度。公元前 220 年开始修建以都城咸阳为中心通往全国的干道网——“驰道”，规模宏大，修筑的驰道可与罗马的道路网媲美。</p>	<p>在古代美洲，11-13 世纪，印加文化达到较高的发展水平。印加人是建筑道路的能手，有两条大道纵贯全国，长达数千公里，建筑质量极高。</p>
<p>汉朝（公元前 206～公元 220 年），开辟了著名的“丝绸之路”。它是当时欧亚大陆用来通商的交通动脉，由长安了出发，直达中亚和欧洲。</p>	<p>法国在拿破仑时代特采萨盖开创了近代道路修建技术，他所创立的分层施工方法，即在一定大小的粗料石基础上铺砌坚硬的碎石，现仍在继续应用。</p>
<p>唐朝(公元 618—907 年)，是中国封建王朝的鼎盛时期，重视道路建设。唐太宗即位不久就曾下诏书，在全国范围内要保持道路的畅通无阻，对道路的保养也有明文规定，不准任意破坏，不准侵占道路用地，不准乱伐行道树，并随时注意保养。沿路设置土堆，名为堠，以记里程，即今天的里程碑的滥觞。</p>	<p>英国，在 1555 年制订了加进赋役制度的最初道路法规，开创了大块石基层碎石路，带来了道路建筑技术上的革命，诞生了路面平坦，有一定承载能力的坚固道路，它和法国小碎石基层碎石路同样是近代筑路的基本方法。</p>
<p>宋朝、元朝，均在过去的道路建设基础上有所提高，尤其是元朝地域辽阔，自大都（今北京）通往全国有 7 条主干道，形成一个宏大的道路网。</p>	
<p>到清代全国已形成了层次分明的、功能较完善的“官马大路”、“大路”、“小路”系统，分别为京城到各省城、省城至地方重要城市及重要城市到市镇的三级道路。利用原有驿道修建了长达约 15 万公里的“邮差路线”。在筑路及养路方面也有新的提高，规定得很具体。在软土地区用秫秸铺底筑路法，有如今天的土工织物，对道路建设有不少新贡献。</p>	

古代中国道路建设有着辉煌的历史，可以说，国家的兴衰和道路的状况有着密切的联系。罗马人在兴盛时期修建了凯旋门，纪念诸如恺撒、图拉真等的筑路功绩。随着罗马帝国的衰亡，道路也随之败坏。中国的道路建设亦如此，至清朝末年，已是驿道时代的尾声，代之而起者是汽车公路的逐渐兴起。从此，近代道路的发展史重点，由东方而转移到西方。

2、近代道路（1912~1949年）

从20世纪初到1949年的40年时间中，历经清末、北洋军阀、民国、抗日战争、解放战争各个历史时期，由于当时社会不稳定，经济落后，公路建设大都以军用为主，全国共修建了13万公里公路。由于战争的破坏及失养，到1949年全国共有可通车的道路才8.1万公里。

在西方发达国家，随着汽车工业的诞生，使与汽车相配合的道路也随之得到迅猛发展。

3、现代公路（1949年以后）

1949年~1978年（通达工程建设期）：新中国成立后，公路交通进入了恢复发展的新时期，至1978公路总里程增加到89万公里。

1979~1997年（提高道路等级建设期）：公路总里程超过118万公里。

1998年至今（完善路网建设期）：2016年末，全国公路总里程469.63万公里，比上年末增加11.9万公里，高速公路里程13.1万公里超过美国（居世界第一）。

2021年末全国公路总里程528.07万公里，其中，高速公路里程16.91万公里，稳居世界前列，我国成为当之无愧的道路交通大国。

【提问】：请同学们列举一些中华人民共和国成立后让你们有深刻印象的道路工程建设项目。

（1）川藏、青藏公路：1950年，中国人民解放军、四川和青海等省各族人民群众以及工程技术人员组成了11万人的筑路大军，在极为艰苦的条件下奋勇拼搏，于1954年建成了总长4360公里的川藏、青藏公路，结束了西藏没有现代公路的历史，其中青藏公路是世界上海拔最高（全线平均海拔在4000米以上）、线路最长的公路，因为海拔高，几乎每个人都会有或轻或重的高原反应，3000多名英烈捐躯高原。

我国道路发展历史

2014年习近平就川藏青藏公路建成通车60周年作出重要批示，强调要弘扬“两路”精神、助推西藏发展。



川藏、青藏公路在“人类生命禁区”的“世界屋脊”创造了公路建设史上的奇迹，铸造了一不怕苦、二不怕死，顽强拼搏、甘当路石，军民一家、民族团结的“两路”精神。

图2 川藏、青藏公路

2014年习近平就川藏、青藏公路建成通车60周年作出重要批示，强调要弘扬“两路”精神，即在“人类生命禁区”的“世界屋脊”创造了公路建设史上的奇迹，铸造了一不怕苦、二不怕死，顽强拼搏、甘当路石，军民一家、民族团结的“两路”精神。

(2) 塔里木沙漠公路：1993年3月动工兴建，1995年9月全部竣工。塔克拉玛干大沙漠，是中国最大的沙漠，同时亦是世界第二大流动沙漠。新疆塔克拉玛干沙漠公路（即塔里木沙漠公路），是目前世界最长的贯穿流动沙漠的等级公路。**这条公路是征服“死亡之海”的宏大工程，固沙技术，处于世界领先水平。使千年的梦想变成了现实，实现了“在寸草不生的地方种树，在滴水难寻的地方修路。”**并且成为世界最长的流动沙漠等级公路而创吉尼斯世界纪录。

全球有不少国家也修筑了沙漠公路，但最终都被流动的沙漠所掩埋废弃。而我国的这条沙漠公路从建成到现在，一直保持正常运行。



图3 塔里木沙漠公路

(3) 秦岭高速公路隧道：2007年1月20日，隧道正式通车。创造了高速公路隧道建设史上的六项之最。

①是世界上第一座最长的双洞高速公路隧道。

②是第一座由我国自行设计、自行施工、自行监理、自行管理，综合技术水平最高的高速公路特长隧道。

③是目前世界口径最大、深度最高的竖井通风工程。

④拥有全世界高速公路隧道最完备的监控技术。

⑤拥有目前世界上高速公路隧道最先进的特殊灯光带，缓解驾驶员视觉疲劳，保证行车安全，为亚洲首创。

⑥首次创造性提出策略管理理论，并运用了首套策略自动生成软件，在高速公路隧道管理理念中处于国际领先水平。对火灾、交通事故、养护等方面发生事件进行自动监测和管理，只要发生一个事件，策略自动生成软件就会自动生成相应的策略程序进行全方位联动指导，保证秦岭终南山高速公路隧道运营管理的准确性和可靠性。



图 4 秦岭高速公路隧道

(4) 港珠澳大桥:

2009 年 12 月 15 日开工建设；2018 年 10 月 24 日正式通车。港珠澳大桥东起香港国际机场附近的香港口岸人工岛，向西横跨南海伶仃洋水域接珠海和澳门人工岛，止于珠海洪湾立交；桥隧全长 55 千米，其中主桥 29.6 千米；桥面为双向六车道高速公路，设计速度 100 千米/小时。

①是迄今为止世界上埋深最深、规模最大、单节管道最长的海底公路沉管；沉管全部采用工厂法流水预制，完成舾装后拖运至施工地点进行安装。

②建有防撞墩，它们可防 30 万吨撞击。保证大撞不倒，中撞可修。

③能抗击每秒 51 米的风速，这相当于最大风力 16 级，可抗 8 级地震。

④港珠澳大桥的设计使用寿命是 120 年。



图 5 港珠澳跨海大桥

二、道路现状评价

- (1) 公路密度不足、高等级公路少、标准低。
- (2) 发展不平衡。东西部差距较大，平原区与山区差别大。
- (3) 服务水平不高。公众对交通运输的满意度已是当前新挑战。

三、道路发展规划

(1) 国道主干线公路全部建成高速公路。

(20世纪80年代规划)：由“五纵七横”12条路线组成，1990至2020年，总长3.5万公里国道主干线公路全部建成高速公路。

2003年，完成“两纵两横”；

2020年，完成“五纵七横”。2007年提前13年完成。

主连接首都、各省会城市、直辖市、中心城市、主要交通枢纽和重要港口。实现了400至500公里当日返回，800~1000公里可当日到达

(2) 国家高速公路网道路网规划

根据2004年12月17日国务院审议通过，《国家高速公路网规划》将建成布局为“7918”的高速公路网络，包括7条首都放射线、9条南北纵向线和18条东西横向线，总里程8.5万公里规划的路网将连接所有现状人口在20万以上的319个城市，能实现东部地区半小时，中部地区1小时，西部地区2小时能上高速。

(3) 国家公路网规划

国务院批准《国家公路网规划(2013年-2030年)》(以下简称“规划”)，提出未来中国公路总里程将达580万公里，其中40万公里为国家公路。

(4) 《国家综合立体交通网规划纲要》(2021-2050)

要在2035年，建成现代化高质量国家公路网，到2050年，高水平建成世界一流国家公路网，为建设社会主义现代化强国做好有力的支撑。在这份《纲要》中，除了做出了长远的建设规划外，还将具体的公路网规划进行了说明，其中最吸引网友注意的还是北京到台北的“京台高速”。

【提问】：2021年网上曾有一首非常火爆的歌：2035去台湾。如何去？动车？自驾车？然后以G3(北京-台湾)国家高速公路为例介绍其规划的背景及意义。

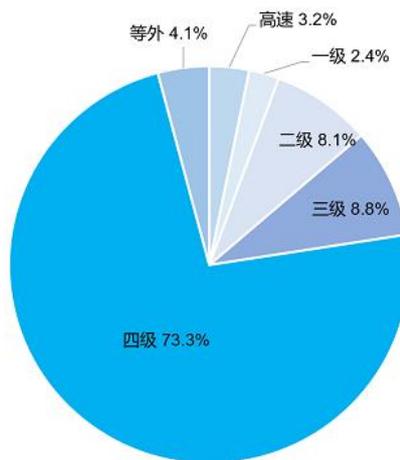


图6 2021年年末全国公路里程分技术等级构成



图7 国家高速公路网布局方案图

党的十九大报告明确提出要建设“交通强国”，意味着我国将在新时代开启建设交通强国新征程。2019年9月9日，中共中央、国务院印发《交通强国建设纲要》，明确从2021年到21世纪中叶，我国将分两个阶段推进交通强国建设。到2035年，基本建成交通强国。现代综合交通体系基本形成，将拥有发达的快速网、完善的干线网、广泛的基础网，城乡区域交通协调发展达到新高度，基本形成“全国123出行交通圈”（都市1h通勤，城市群2h通达，全国主要城市3h覆盖）。而这一切，是这个伟大时代赋予我们的神圣使命。我们的同学将有幸作为主力军去完成。

四、课后作业布置：京台高速跨海段设计方案及可行性论证。（跨海大桥、海底隧道、工程地质、地震、台风、工程技术、工期等）

5. 案例反思：

通过提问题，学生对我国道路发展的历史并不是很清楚，比较模糊，对我国现有多少公里的道路，没人能说出接近520万公里的数据；问及我国有影响力的道路工程，少数人能想到青藏、川藏公路、大部分同学能想到港珠澳大桥，但具体细节并不清楚。

从道路工程的发展历史讲起，可以让学生了解本学科的源远流长和博大精深。再以典型道路工程建设所取得的成效（如川藏公路、青藏公路、沙漠公路、秦岭隧道、港珠澳跨海大桥）激发学生的学习兴趣和专业自豪感，培养创新意识，增强学生的爱国热情和民族自信。

教学内容要与时俱进，不断更新，紧跟时代发展的主题。《交通强国发展纲要》于2019年发布，《国家综合立体交通网规划纲要》（2021-2050）是2021年发布，而教材是2019年新编的，这些内容均未能及时收录，因此在授课时就有必要补充这些新内容。

学生通过完成课后作业，了解了行业方面的国家政策，方案比选方法，国内外跨海技术的对比。同学们深信京台跨海高速一定能成功，祖国统一大业也必将完成。

案例二：

1. 案例主题：工程案例育人

2. 结合章节：山岭区选线

3. 思政融入：通过近几年公众关注度比较高的网红打卡公路作为案例，培养学生在山区选线和公路建设中要有勇于创新、精益求精的工匠精神，灌输以人为本，安全至上，环保、和谐、不破坏就是最大的保护的设计理念。

4. 案例描述：理论联系实际，以近几年人们关注度比较高的网红公路为工程案例来分析山岭区沿河线、越岭线和山脊线的选线要点，实现“知识、能力、价值”三位一体的育人目标。

【新课导入】：播放一段山西太原天龙山网红公路视频，也称天龙山防火旅游通道，全长 30 公里，沿途有四座高架桥和一处隧道，起点与终点的高低落差达 350 米。时长两分半钟，播放结束后让学生进行讨论观后感。如果学生没有谈到下面三个问题，老师再补充：（1）山区道路线形有什么特点？（2）路线是如何克服 350 米的高差？（3）在总体设计中介绍了山区公路的设计指导思想，这里体现了哪些？



图 1 天龙山网红公路

【教学内容与教学设计】

山岭区特征：

路线特征：山岭区在路线布设时，以纵坡为主导，以安排纵坡为主，其次考虑横断面及平面线形。

山岭区路线按行经地带的部位又可分为沿河（溪）、山腰、山脊等。

一、沿河（溪）线：沿着河（溪）岸布置的路线。

1、特点：同山区其他线型相比较，沿河（溪）线平、纵线形是最好的。沿河线布局的主要矛盾是解决路线与水的问题，以防止水毁。

2、选线要点：

- （1）河岸选择：路线选择走河流的哪一岸；
- （2）路线高度：线位放在什么高度；
- （3）桥位选择：在什么地点跨河。

3、案例：乙方案为避让河左岸的两处断续陡崖，跨河利用右岸的较好地形，但过夏村后，右岸出现更陡更长悬崖，路线又须跨回左岸，在 3km 内，两次跨河，须建中桥两

座。

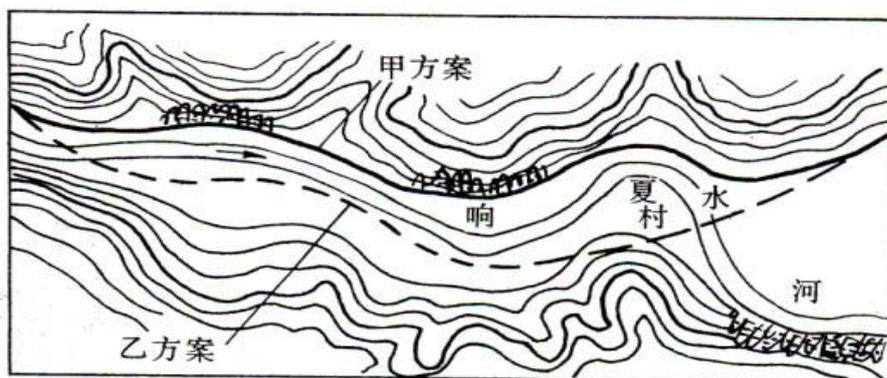


图2 跨河换案比选线

【讨论】：让学生从安全、环保、和谐、经济等方面进行比选。

针对陡崖路段如何硬开石壁，修筑道路，以山西太行山郭亮村挂壁公路为例进行讲解。郭亮洞被称为“世界最险要十条路”之一、“全球最奇特 18 条公路”之一。1972 年，为了让乡亲们能走下山，郭亮村的村民们集资购买钢锤、钢钎、炸药，凭着坚韧、牺牲、执着、顽强的精神，仅靠人力，历时五年，硬是在绝壁中一锤一锤凿出一条高 5 米、宽 4 米，全长 1300 米的石洞——郭亮挂壁公路。为开凿此洞，还有村民献出了自己的生命。



图3 山西太行山郭亮村挂壁公路

[思政融入点]：通过跨河换岸比选，让学生重温山区道路“安全、环保、协调、经济、创新”设计理念；郭亮村挂壁公路工程反映了我国劳动人民有着“愚公移山”锲而不舍，不屈不挠的精神。“谋事在人，成事在天”，当年十三条汉子五年时间的坚持，天堑终于变成通途，从而改变了郭亮村落后闭塞的历史。

二、越岭线

1、**特点**：克服很大的高差，路线的长度和平面位置主要取决于路线纵坡的安排。因此，在越岭线的选线中，须以路线纵断面为主导。

2、**选线要点**：（1）垭口选择；（2）过岭标高选择；（3）垭口两侧路线展线的拟定。

3、**展线方式**：主要有自然展线、回头展线、螺旋展线三种方式。

【讨论】：让学生回忆何时何地见到过这三种方式？

4、案例：

(1) 贵州“二十四道拐”，始建于民国24年（1935年），是“史迪威公路”中最著名的地段，古称“鸦关”，雄、奇、险、峻，有一夫当关，万夫莫开之势。从山脚至山顶的直线距离约350米，垂直高度约260米；在倾角约60度的斜坡上以“S”型顺山势而建，蜿蜒盘旋至关口，全程约4公里。

(2) 张家界天门山盘山公路，于1998年开始修建，因天门山独特的地质和气候所局限，至2005年才全面贯通。天门山盘山公路有“通天大道”之称，被誉为“天下第一公路奇观”，盘山公路全长10.77公里，海拔从200米急剧提升到1300米，大道两侧绝壁千仞，空谷幽深，共计99个弯。



图4 贵州“二十四道拐”



图5 天门山盘山公路

[思政融入点]：“24道拐”盘山公路，堪称险峻公路建设史上的杰出典范。是中美两国人民英勇抗击日本侵略者历史的真实写照，是中国抗日战争大后方唯一的陆路运输线及国际援华物资的大动脉，为抗日战争取得全面胜利作出不可磨灭的贡献，被誉为“中国抗战的生命线”，又称“历史的弯道”。张家界天门山盘山公路充分利用地形进行展线，精心设计、勇于创新，做到了人与自然的和谐、环保。这两个案例主要培养学生的创新精神，爱国主义情怀和精益求精的工匠精神。

三、山脊线

1、特点：路线大体上沿分水岭布设。

2、选线要点：（1）选定控制垭口；（2）侧坡选择：决定路线走分水岭的哪一侧；（3）试坡布线。

3、案例：

(1) 重庆网红公路（“刀片天路”，1分钟视频）：在海拔超过1800米的大风门山脊上修建了一条壮阔惊险的公路，两边都是悬崖，仿若“天路”。在公路上开车，从空中俯瞰就像行驶在刀片上，既壮观又惊险。在这段山路上行驶，既能欣赏到群山的雄伟壮阔，也能看到错落有致的风电群。

(2) **蓝田网红公路**（蓝关古道）：位于陕西省西安市蓝田县境内，一道绵延起伏的20KM山岭脊梁道路。蓝关古道是古代从关中平原通往东南方向的一条道路。这条路最艰难的莫过于翻越秦岭主脊，也就是从蓝田到商洛，需要从海拔500多米的蓝田平原上，短短几十公里海拔上升1000多米。历史上蓝关古道既是防卫来自东南威胁的最后一道关隘，争夺天下，发兵东南必经的第一要塞，具有极其重要的军事战略意义。秦始皇统一中国后，五次出巡，有两次经过这里。唐代韩愈在这里写下了“云横秦岭家何在，雪拥蓝关马不前”，让蓝关古道成为秦岭知名度最高的关隘之一。



图6 刀片天路

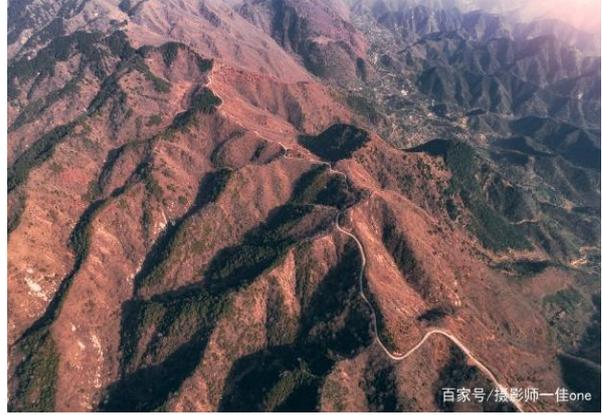


图7 蓝关古道

[思政融入点]：古今两条山脊公路进行对比，两条公路之所以都能成为网红公路，是路域文化和创新设计赋予的结果。蓝关古道蕴藏着丰富的历史文化，是人们了解古代历史的活教材；“刀片天路”是为建设风力发电利用防火通道建成的公路，人们可以近距离了解清洁能源的利用。

四、小结：

以天龙山公路的创新设计为例总结越岭线展线方式和山脊线的布设要点。网红公路之所以为人们所喜爱，一是公路本身的创新设计符合人们的审美观，二是公路沿线有丰富的人文和自然景观。

5. 案例反思：

以网红公路为例，增加了授课内容的时代性和趣味性，不仅拓展了知识面，也领略了创新设计所带来的视觉冲击和产生良好的社会效益。课堂理论知识在实际工程中找到了具体的落脚点，让学生意识到只有符合“安全、环保、协调、经济、创新”设计理念的道路工程，才是公众满意的工程，公路建设才会发挥它的最大价值。

案例三：

1. **案例主题：**以产出为导向，发挥大作业育人功能

2. **结合章节：**绪论、平面设计、纵断面设计和横断面设计

3. **思政融入：**基于 OBE 教学理念，以产出为导向，将思政融入大作业，实现工程伦理观念塑造与实践能力培养的有机融合。

(1) 强调行业规范和标准，增加法规意识。道路勘测设计涉及诸多设计规范。在教学中，有意识地引导学生，无论设计、施工，还是管理，都需要严格遵守相应的规范与法规。

(2) 用马克思主义立场观点方法培养学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。通过实践提高学生动手能力，增强了团队意识，培养勇于创新、精益求精的工匠精神。

4. **案例描述：**设置与理论教学同步的大作业，在实践中培养学生团队精神和精益求精的专业素养。学生 5-6 人组成学习小组，采取“设计—分析—评价—再设计”的方式实现学生动手能力和分析能力反复迭代螺旋式前进。设置“分享”环节，让每个小组都能有机会展示他们的设计成果和分享心得体会。



图 1 学习小组线下讨论

【教学内容与教学设计】

将大作业分解成四个部分，分别在相应内容授课结束后进行布置。

一、确定道路等级和设计指标

1、**主要内容：**根据任务书计算设计交通量，查《公路工程技术标准》和《公路路线设计规范》拟定道路等级，确定主要设计技术指标。

2、**教学设计：**在第一章绪论结束时布置该任务。

二、平面设计及绘图

1、主要内容：

(1) **准备工作：**熟悉地形图，用极细的实线绘制坐标网格，南北向轴线代号为 X，东西方向轴线为 Y 轴，网格距离为 10cm。

(2) **确定设计原则。**

(3) 直线设计：根据始、终点位置进行纸上定线，确定路线导线及交点（在地形图上完成）。确定 JD 坐标并计算路线偏角和交点间距。

(4) 平曲线设计：根据标准结合地形、地物及其它因素选择适宜的平曲线半径，控制曲线线位。

(5) 检验和评价平面设计成果：设计指标是否满足要求、路线是否适应地形。

(6) 平面图的绘制。

2、教学设计：直线，圆曲线和缓和曲线设计理论教学结束后就布置大作业进行平面设计和绘图，并要求学生手算和 excel 编程计算相结合。要求学生分组进行线下讨论，独立计算和绘图、共同完成大作业。课堂上空出 15 分钟左右，定期汇报，老师进行点评，做到教学做合一，对不满足要求的设计反复进行修改，直到满足要求。



图 2 学习小组对平面设计进行汇报

三、纵断面设计

1、主要内容

(1) 准备工作：用米格纸进行断面图绘制，纵断面图比例：横向 1：2000，竖向 1：200。判读各中桩的地面高程，并点绘地面线。

(2) 确定控制点和经济点。

(3) 试坡：应以“控制点”为依据，照顾多数“经济点”，根据地形起伏情况及高程控制点，初拟纵坡线。

(4) 调坡：结合选线意图和对照技术标准或规范进行检验和调整。

(5) 定坡：变坡点位置（桩号）和高程确定下来，计算坡度值。

(6) 竖曲线设计：根据道路等级和地形情况，确定竖曲线半径，并计算竖曲线要素。

(7) 高程计算：从起点由纵坡度连续推算直坡段和竖曲线范围各桩号设计高程。

(8) 纵断面图的绘制。

2、教学设计：纵坡，竖曲线设计理论教学结束后就布置大作业进行纵断面设计和绘图，并要求学生手算坡度、坡长、竖曲线要素和设计高程计算，并用 excel 编程检验。

要求学生分组进行线下讨论，要有共同讨论的照片，共同完成大作业。课堂上空出 15 分钟左右，定期汇报，老师进行点评，对不满足要求的设计进行修改，直到满足要求。



图 3 学习小组对纵断面设计进行汇报

四、横断面设计：

1、主要内容

(1) 确定标准横断面图，比例 1：100。

(2) 用 A3 厘米格纸绘制各桩号的横断面图：根据地形图等高线判读地面标高，绘出各中桩地形横断面，然后绘出横断面图设计线（即“戴帽子”），图纸比例 1：200，横断面图按照从下往上、从左往右的顺序进行布置。

(3) 横断面下方只需标注桩号、填挖面积和填挖高度。

(4) 填写路基设计表和土石方计算表。

2、教学设计：路基横断面设计与计算教学内容结束后，布置横断面的设计。由于逐桩横断面个数较多，只需按要完成一张 A3 标准横断面图和一张 A3 大小的逐桩横断面设计图。

5. 案例反思：

大作业育人效果主要通过学生的设计成果（图表和计算说明书）和学生的总结来检验，学生普遍认为通过大作业：（1）掌握了（路线设计的）知识，锻炼了（绘图、耐心和自主学习）能力；（2）学到了技能（如：用 excel 编程计算），提高了动手能力、自学能力，培养工匠精神和创新精神；（3）培养了团队协作能力，增进了自己与同学、老师之间的感情。大作业能很好地体现在教中学、学中做、做中学，课内做、课外做，教学做紧密结合，在实践中提升职业素养，培养学生精益求精的工匠精神。

如图 4-6 为学生大作业部分设计成果。



目 录

- 一、设计原始资料 1
- 二、设计内容和要求 2
- 三、计算说明书 2-19
 - 1. 设计说明 2
 - 2. 设计标准 2
 - 3. 路线设计 3
 - (一) 平面设计 3-7
 - ① 设计原则 3
 - ② 考虑因素 3-7
 - (二) 纵断面设计 8-13
 - ① 设计步骤 8
 - ② 拉坡设计 8
 - ③ 竖曲线设计 9
 - ④ 设计高程及填挖高 10-13
 - (三) 加宽及超高设计 13-16
 - ① 加宽 13
 - ② 超高 13-14
 - ③ 横断面加宽、超高值计算 15-16
 - (四) 横断面设计 17-19
 - ① 设计步骤 17
 - ② 横断面面积计算、土石方计算 17-19
- 四、总结 20
- 五、参考文献及工具 20

图 4 计算说明书

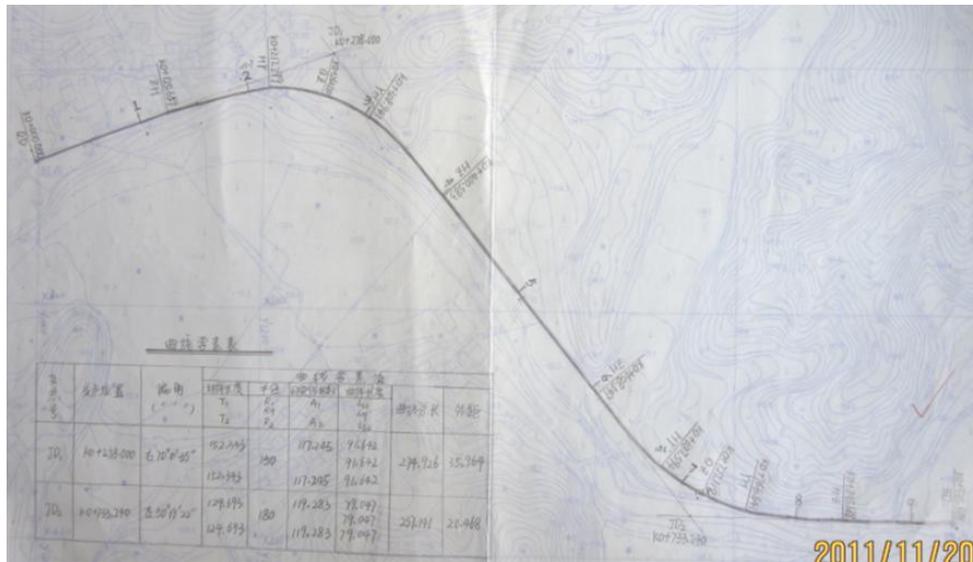


图 5 平面设计成果

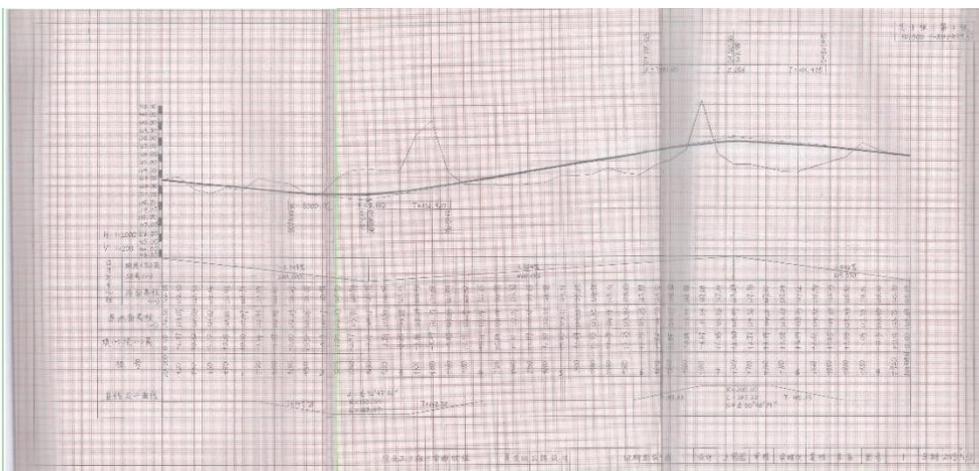


图 6 纵断面设计成果