

工程与伦理(教学案例)

案例 1.1 从怒江水电开发的争论看工程的性质与价值

作者姓名：李正风，阎妍

作者单位：清华大学社会科学学院

案例来源：作者根据相关资料整理

案例真实性：真实

内容提要：怒江是我国西南地区的一条国际河流，其中下游河段径流丰沛而稳定、落差大，所经区域交通便利，是水电能源丰富、开发条件较好的河段，是我国尚待充分开发的水电能源基地之一。从 2003 年怒江水电开发论证伊始，对其的争议已经持续了十余年，成为经济社会发展与生态环境保护争议的标志性事件，也被视为中国水利开发主要受阻于环保因素的一个典型案例。从该争议性事件，我们可以进一步了解工程的性质和特点，理解工程决策如何受各种复杂因素的影响，以及如何看待工程对经济社会发展、自然生态环境可能产生的影响。

关键词：怒江；水电开发；工程；环境保护

1 引言

怒江是我国西南地区的一条国际河流，发源于青藏高原的唐古拉山南麓，由怒江第一湾西北向东南斜贯西藏东部的平浅谷地，入云南省折向南流，经怒江傈僳族自治州、保山市和德宏傣族景颇族自治州，流入缅甸后改称萨尔温江，最后注入印度洋的安达曼海。怒江全长 3240 km，中国部分 2013 km。怒江中下游河段径流丰沛而稳定、落差大，所经区域交通便捷，是水电能源丰富、开发条件较好的河段。其技术可开发容量居全国第六，待开发的可开发容量居全国第二，是我国尚待开发的水电能源基地之一。

1999 年，国家发展与改革委员会决定对怒江进行开发。但从 2003 年该项目论证伊始，怒江水电开发的争议已经持续了十余年，成为环保与发展争议的标志性事件，也被外界视为中国乃至世界水利开发受环保等复杂因素影响的一个典型案例。

2 事件经过

1999 年，国家发展与改革委员会“根据我国的能源现状，根据有关人大代表的呼吁，决定用合乎程序的办法对怒江进行开发”。

2003年1月31日,云南省人民政府与华电集团明确了签署《关于促进云南电力发展的合作意向书》的共同愿望,“双方表达了加强合作的真诚愿望,也表明省人民政府大力支持华电集团在云南的发展”^[1];该意向书2003年3月14日在昆明正式签署,同年6月14日,云南华电怒江水电开发有限公司组建,揭开了怒江流域水电资源全面开发的序幕^[2];7月18日,云南华电怒江六库水电站正式挂牌成立。

怒江流域水电规划用时近3年,2003年7月基本完成,并提出了《怒江中下游水电规划报告》。

2003年8月14日,国家发展与改革委员会主持评审了由云南省怒江州完成的《怒江中下游水电规划报告》,通过了怒江中下游河段两库十三级梯级开发方案。然而在审查会上,“国家环保部门提出,《中华人民共和国环境影响评价法》于2003年9月1日正式实施,要求大型电站规划必须专门做环境影响评价报告,鉴于怒江水电开发的规模和《环境影响评价法》实施日期的临近,要求专题审查‘环境影响评价报告’”^[3]。

2003年9月3日、10月20—21日,国家环保总局分别在北京和昆明就怒江水电开发问题召开专家座谈会,“2003年9月3日的争论一边倒,赞成建设的云南专家在会上占绝对优势。10月20日的座谈会,支持者与反对者壁垒分明、互不相让,以云南本地专家为主的支持派和以北京专家为主的反对派在会上针锋相对。”^[4]期间,云南省环保局也分别在9月29日、10月10日召开了两次专家座谈会。

2003年10月22日,云南省怒江州委书记解毅、州长欧志明率队进京,“就怒江水电开发与环境保护问题再次向国家发展改革委、环保总局、水利部、水规总院、交通部和国家民委作了汇报,并与国电北京院、华电集团全面交换了意见。”^[4]

2003年10月25日,在中国环境文化促进会第二届会员代表大会上,民间环保人士汪永晨征集了62位科学、文化、新闻和民间环保人士联名反对怒江建坝。^[5]

2003年11月底,在泰国举行的世界河流与人民反坝会议上,民间环保组织绿家园、自然之友、绿色流域等为宣传保护怒江在众多场合奔走游说。“最终60多个国家的NGO以大会的名义联合为保护怒江签名,此联合签名最后递交给联合国教科文组织,联合国教科文组织为此专门回信,称其‘关注怒江’。随后,泰国的80多个民间NGO也就怒江问题联合写信,并递交给中国驻泰国使馆。因为怒江的下游流经泰国。”^[6]这表明怒江水电开发也受到复杂国际因素的影响。

2004年1月5日,怒江水电开发终于通过了环境影响评价。

2004年1月8—9日,中国社科院、绿色流域、四川地质学会、移民研究中心等联合在北京举行了怒江水电开发的研讨,最后将会议记录递交给国家最高决策者。

2004年2月18日,国家相关领导在国家发展改革委报送的《怒江中下游流域水电规划报告》上作出批示,表示对这类引起社会高度关注,且有环保方面不同意见的大型水电工程应慎重研究,科学决策。这体现了政府对重大工程决策的审慎态度。

2004年7月,在列入世界遗产名录一年之际,“三江并流”因水电开发计划受到黄牌警告。“世遗中心表示,怒江被誉为“最后一条自由流淌的伟大河流”,在此世界遗产保护区内建任何水坝,或把水坝建在区外但却同样对世界遗产的完整性产生重大影响的行为,都与其作为世界遗产的身份不相调和。”^[5]

2004年之后,关于怒江水电开发的争论也没有停止。国家能源开发规划也在考虑以适

当方式重启怒江水电开发。如 2013 年 1 月 23 日,国务院办公厅公布《能源发展“十二五”规划》称,怒江松塔水电基地被列入重点建设项目,六库、马吉、亚碧罗、赛格等被列入有序启动项目。但争论也仍然在延续。如何看待工程可能带来的影响,以及如何处理发展与保护的关系成为人们不断争论的焦点。

3 争论双方意见

支持怒江水电开发的主要理由集中在两个方面。

一是可以有效利用水利资源,缓解能源压力。“我国水电能源丰富,但是利用率低,煤炭发电不仅严重破坏生态环境,且严重影响我国能源可持续发展。”^[7]而怒江“是怒江流域重要的优势资源,具有地质条件好、径流量大、搬迁人口少、淹没土地少、开发任务单一、开发成本低等显著特点,适合大规模开发。”^[8]据 2003 年 8 月国家发改委主持评审的由云南省完成的《怒江中下游水电规划报告》,按“两库十三级”开发方案总装机容量可达 2132 万 kW,比三峡大坝的装机容量还要多 300 万 kW。

二是可以有效改变怒江地区贫困落后状况。怒江既是资源最富集的地区之一,又是全国最贫困的地区之一。怒江州是全国唯一的傈僳族自治州,少数民族占全州人口的 92.2%,一些地方至今还保留着刀耕火种、人背马驮等原始生产方式和纹面部落等原始社会痕迹。时任中国华电集团云南公司副工程师陈伊恂总结了怒江的贫困落后现状:“怒江州 4 县均为国家扶贫开发重点扶持县,基础设施十分落后。全州未形成支撑经济增长的任何支柱产业,2004 年全州国内生产总值 16.2 亿元,人均生产总值 3407 元;农民人均纯收入 970 元,仅为全国平均水平的 1/3、全省平均水平的 1/2。全州贫困人口 27.53 万人(年人均收入低于 882 元),有 12.7 万人因生存条件恶劣需异地安置;有 4.5 万户特困农村群众居住在茅草屋、‘杈杈房’,占全州总户数的 48.7%。”^[8]

怒江水电开发被视为该地区脱贫致富求发展的重要途径。按照云南省有关部门提出的规划,“怒江中下游干流将实行大规模梯级开发,规划 2015 年至 2020 年开发马吉、亚碧罗、赛格、碧江等 7 座水电站,2030 年前将其余 6 座开发完毕。”^[9]实际上,怒江水电开发存在巨大的经济利益,怒江州在一份材料中提出:“13 个梯级电站的开发,总投资 896.5 亿元,如果 2030 年前全部建成,平均每年投入 30 多亿元,国税年收入增加 51.99 亿元,地税年收入增加 27.18 亿元。巨额投资将扩大就业。据统计,电站建设每投入 20 万元,就带来一个长期就业机会,896.5 亿元的总投资,可带来 448250 个就业机会。巨额投资还将带动地方建材、交通等二、三产业的发展,带动地方 GDP 的增长,促进财政增收。”^[9]不但电力成为地方新兴的支柱产业,而且由此带来的社会效益将远远超过电力行业本身。

当地政府开发水电愿望强烈。据时任怒江州人民政府常务副州长和六中介绍,“2003 年 9 月,怒江州绝大多数人民代表和政协委员再次提出了加快怒江水电开发的意见。在 232 位人民代表中,认为应加快开发的 205 人,同意开发的 26 人,不同意开发的 1 人;192 位政协委员中,认为应加快开发的 160 人,应该开发的 30 人,不应该开发的 2 人。充分表达了怒江人民开发水电、渴望发展的强烈愿望和迫切要求。”^[10]

但怒江水电开发引发了多方面的争议。时任《瞭望》杂志记者李自良总结了反对派的两个核心观点:“其一,水电开发会破坏生态环境;其二,水电开发不是怒江州脱贫的唯一选

择,可以考虑保留好生态环境,开发旅游产业。”^[11]具体而言包括:①水电站的建设可能降低怒江峡谷作为旅游资源的价值;②将改变自然河流的水文、地貌及河流生态的完整性和真实性,也将影响其作为世界自然遗产的地质、地貌、生物多样性、珍稀濒危物种及降低其自然美学价值;③将破坏怒江地区多民族聚居的独特的少数民族文化;④应从国家生态安全长期目标出发,将其作为一条生态江予以保留;⑤移民问题不易解决。此外,环保组织和一些专家曾联名致信相关部门,提请在怒江水电开发中依照《环境影响评价法》的要求,吸收公众参与环评。

针对反对的声音,怒江州政府提供的材料中指出,“怒江现在的问题不仅仅是保护和恢复生态的问题,还有拯救生态的问题。开发怒江水能资源,对治理怒江流域的生态恶化具有关键的意义。”^[9]中国工程院院士陆佑楣此前表示:“只要在开发中重视环保问题,坚持科学的开发模式,资源开发与环境保护就可以实现双赢。”^[9]针对外界对怒江水电开发的质疑,时任怒江州州长侯新华表示:“怒江人民有着脱贫致富的强烈愿望,已经初步具备了改变家乡面貌的能力,我们拥有建设新农村的权利。”^[9]怒江州的地方官员这样表达他们的不解:“问题被一些所谓的环保人士和新闻媒体复杂化了,他们的行为甚至引起了中央领导人的注意。我就想不通,以前我们怒江人过了这么多年的穷苦日子他们并不关心,现在我们想通过开发怒江过点好日子他们却特别关注——一致反对了,似乎我们怒江人就不该向往过好日子。”^[12]

关于怒江水电开发是否影响“三江并流”世界遗产保护问题,争论双方也存在不同意见。

4 案例讨论

一个规划中的水电开发工程何以引发如此广泛的争论?究其原因,是因为该水电开发工程会带来多方面复杂的后果和影响。这也引导我们进一步理解工程实践的性质和特点。

工程是一种社会性、物质性的实践活动,是有意识、有目的地改造客观对象的状况,以使之更好地满足人们特定需求的实践行为。1828年英国工程师托马斯·特尔福德(Thomas Tredgold,1788—1829,1820年当选土木工程师社团主席)给出的“工程”定义就很好地反映了这个特点。他认为工程是驾驭源于自然界的力量以供人类使用并为人类提供便利的艺术。可以说工程就是要运用人类的智慧,利用自然界和外部世界的各种资源,为人类的生活提供便利和福祉。

但值得注意的是,随着工程活动越来越复杂,涉及的利益相关方越来越多,人们对美好生活的诉求越来越多样化,以及工程活动影响自然环境的后果复杂性、不确定性不断提高,工程活动在带来某些方面便利或福祉的同时,也会带来其他方面的不利影响。因此,对什么是“好”的工程,需要从什么样的评价维度和伦理立场出发评判一个工程可能带来的后果,人们的看法往往存在差异,也引发出多方面的争议。在争议的背后,就蕴涵着必须面对的工程伦理问题。

从这个争论可以看出,人们对工程实践过程中要遵循的伦理准则的认识正在发生重要的变化。以往人们更关心工程活动可能带来的直接影响和经济、社会收益,现在也越来越关注工程对自然环境的影响,对地区、人类可持续发展的影响,更关心工程活动对人类文化演进带来的影响。

这个争论也很好地诠释了工程是一种社会实验的思想。工程活动不同程度地包含着未

知和不确定性,无论是在工程设计阶段,还是在工程实施过程中,人们的知识与技术总是不完备的,既需要面对新的情境和问题,也可能产生超出预期的不良后果。因此,在工程活动中必须时刻保持风险意识,在实践中不断提高伦理意识和伦理敏感性,同时建立环境、社会影响评价及社会矫正机制,增强应对新的风险、新的伦理问题的能力。

当然,这个争论引发的思考还有很多,包括应该如何处理发展和保护之间的关系,如何在坚持可持续发展目标的过程中保障当地民众的发展权等,这些问题在工程的规划和设计中如何能够得到很好的体现,都值得进一步思考。

5 思考题

- (1) 工程对经济社会发展、自然环境都会产生多种影响,如何从这些复杂的影响中理解工程的性质和特点?
- (2) 对工程活动的综合评价包括哪些主要的维度?
- (3) 怒江水电开发过程中地方政府表现出强烈的愿望,也面临脱贫致富的很大压力,应当如何在工程规划和立项过程中处理发展和保护之间的关系?
- (4) 工程规划和立项过程中的争论有什么意义? 如何推进工程实践的科学决策?

案例 1.1 使用说明

1 案例摘要

怒江是我国西南地区的一条国际河流,其中下游河段径流丰沛而稳定、落差大,所经区域交通便捷,是水电能源丰富、开发条件较好的河段,是我国尚待开发的水电能源基地之一。从 2003 年怒江水电开发论证伊始,对其的争议已经持续了十余年,成为环保与发展争议的标志性事件,也被视为中国水利开发主要受阻于环保因素的一个典型案例。从该争议性事件,我们可以进一步了解工程的特点,以及工程对经济社会发展、自然生态环境可能产生的影响。

2 课前准备

课前了解怒江及其水电开发工程的基本情况,重点把握开发条件和开发结果;随着工程活动越来越复杂,涉及的利益相关方越来越多,人们对美好生活的诉求越来越多样化,以及工程活动影响自然环境的后果复杂性、不确定性不断提高,怒江水电开发工程会带来多方面复杂的后果和影响。搜集各国在水电开发工程方面同样面临争议的案例,用于课堂与怒江水电开发工程的对照和比较。

3 教学目标

要求通过此案例的讨论和分析,理解工程的性质和特点,明确工程评价维度的多样性,以及应该坚持的基本原则。

从工程决策的角度让学生认识到环境意识的重要性,一个好的工程在最初的决策和设计过程中,既要考虑可能带来的直接影响和经济、社会收益,也要考虑工程对自然环境、地区和人类可持续发展以及人类文化演进带来的影响。

从工程建设的角度让学生了解,工程活动不同程度地包含着未知和不确定性,无论是在工程设计阶段,还是在工程实施过程中,人们的知识与技术总是不完备的,既需要面对新的情境和问题,也可能产生超出预期的不良后果。

从工程伦理的角度让学生了解,当前人们对工程实践过程中要遵循的伦理准则的认识正在发生重要的变化。应当时刻保持风险意识,不断提高伦理意识和伦理敏感性。

4 分析的思路与要点

思路:本案例围绕着怒江水电开发的争论展开,主要解决三方面的问题。

- (1) 争论双方的主要理由包括哪些?为何会引发广泛争论?
- (2) 透过该争论,如何进一步理解工程实践的性质和特点?
- (3) 工程规划和立项过程中的争论有什么意义?如何推进工程实践的科学决策?

本案例开篇介绍怒江的基本资源条件和开发潜力。根据我国的能源现状,国家发改委在1999年决定对怒江进行开发,但此后各群体展开了持续不断的争论。争论焦点集中在如何看待工程可能带来的影响,以及如何处理发展与保护的关系。其中支持者主要从该工程能够有效缓解能源压力、改变怒江地区贫困落后状况等方面进行论证,而反对者则更加注重怒江地区自然生态环境、生物多样性以及地方民族文化等方面的保护。通过分析争论焦点及其相应观点,引导学生进一步理解工程实践的性质和特点。随着现代工程活动复杂程度和不确定性的提升,工程事件对经济社会发展、自然生态环境可能带来多方面复杂的后果和影响。当前需要从更多元的评价维度和伦理立场出发,对一个工程活动进行综合评价。对于工程实践的决策者而言,一方面,在最初设计时就要考虑多元层面的实践伦理和实践后果;另一方面,在实践各阶段都要清醒地认识到自身知识和技术的不完备性,不断提高伦理意识和伦理敏感性,同时建立环境、社会影响评价及社会矫正机制,增强应对新的风险、新的伦理问题的能力。

5 课堂安排建议

时间安排:课前让同学们了解怒江水电开发的基本情况。课堂案例讲述20 min,依据给出的问题讨论25 min。

组织引导:

- (1) 建议课程开始的时候,请同学发表自己对于“工程实践”性质和特点的初步认知和理解。
- (2) 建议描述怒江水电开发事件经过后停顿一下,引导学生讨论怒江水电开发会造成哪些后果以及自身更倾向于哪些观点。
- (3) 建议案例讲述基本完成后,请同学们讨论水电开发工程引发广泛争论的原因。
- (4) 最后老师进行点评和总结。

参考文献

- [1] 郭世明.在中国华电集团公司云南公司成立仪式上的讲话[J].云南水力发电,2003,19(2): 4.
- [2] 佚名.怒江水电资源开发拉开序幕[J].云南水力发电,2003,19(2): 2.
- [3] 邹仕华.怒江水电经济的前世今生[J].魅力中国,2018(23): 354.
- [4] 简光洲.怒江水电项目:一条生态河的开发与保护难题[N].东方早报,2004-04-02.
- [5] 于晓刚.从“怒江保卫战”看民间环保力量[J].中国周刊,2017(3): 2-4.
- [6] 曹海东,张朋.怒江大坝突然搁置幕后的民间力量[N].经济,2004(5).
- [7] 全立杨.怒江水电开发的工程伦理思考[J].内蒙古水利,2019(8): 54-55.
- [8] 陈伊恂.怒江水电开发是怒江实现可持续发展的必由之路[J].云南水力发电,2005(6): 1-3,6.
- [9] 章轲.怒江:依然蜿蜒在环保争议与发展压力之间[N].第一财经日报,2008-01-08.
- [10] 和六中.怒江水电开发与可持续发展[C]//联合国水电与可持续发展研讨会文集.北京,2004: 224-226.
- [11] 李自良.怒江“争”坝[J].瞭望新闻周刊,2004(49): 24-31.
- [12] 尹鸿伟.怒江-萨尔温江开发的多方争议[N].时代周报,2012-03-20.
- [13] 唐建光.谁来决定怒江命运[J].新闻周刊,2004(18): 36-38.
- [14] 洪尚群,陈吉宁,吴晓青.怒江水电开发的生态保护战略[J].人民长江,2005(11): 65-67.
- [15] MARTIN M W, SCHINZINGER R. Ethics in engineering[M]. 4th ed. New York: The McGraw-Hill Companies, 2005.
- [16] 李正风,丛杭青,王前.工程伦理[M].2 版.北京:清华大学出版社,2019.

案例 1.2 特斯拉“减配门”事件^①

作者姓名：何菁¹,周颖²

作者单位：1 南京林业大学高等教育研究所,2 南京林业大学机械电子工程学院

案例来源：作者根据相关资料整理

案例真实性：真实

内容提要：2020 年 3 月初,数十位国产特斯拉车主称,自己购买的国产 Model 3 本应配置的自动驾驶硬件 HW3.0 版本,被“减配”换为性能相差 21 倍的 HW2.5 版本。2020 年 3 月 10 日,工业和信息化部(以下简称“工信部”)装备工业一司针对特斯拉 Model 3 车型部分车辆违规装配 HW2.5 组件问题约谈了特斯拉(上海)有限公司,责令其按照《道路机动车辆生产企业及产品准入管理办法》有关规定立即整改,切实履行企业主体责任,确保生产一致性和产品质量安全。

关键词：特斯拉国产; Model 3; 汽车减配; 安全; 诚实; 企业责任

1 引言

特斯拉 Model 3 是特斯拉 Model 系列的新品,北京时间 2016 年 4 月 1 日 11 时 30 分在美国发布,基础售价 3.5 万美元。2019 年 12 月,在国产 Model 3 首次交付之际,特斯拉首次将价格压低至 30 万元以内,享受补贴后售价为 29.905 万元。2019 年 12 月 30 日,特斯拉在上海临港超级工厂交付了首批国产 Model 3,这一交付时间比特斯拉此前在中国官网预告的 2020 年一季度大幅提前。2020 年 3 月初,有特斯拉车主发布微博称,发现自己的国产 Model 3 搭载的不是随车环保清单上标注的 HW3.0 芯片,而被“减配”为 HW2.5 芯片。此后又有十多位车主相继发现自己的车辆存在上述状况,这迅速引发公众关注。3 月 3 日,特斯拉中国官方微博发布“关于中国制造 Model 3 环评清单问题的说明”,称 2020 年年初因为新冠疫情的影响,供应链的不足导致部分标准续航升级版 Model 3 安装了 HW2.5。这意味着特斯拉默认了部分国产 Model 3 车型确实存在减配问题。

2 相关背景介绍

2.1 特斯拉

特斯拉(Tesla)是一家美国电动汽车及能源公司,总部位于帕洛阿托(Palo Alto)。特斯拉第一款汽车产品 Roadster 发布于 2008 年,为一款两门运动型跑车。第二款汽车产品 Model S 发布于 2012 年,为一款四门纯电动豪华轿车。第三款汽车产品为 Model X,于 2015 年 9 月开始交付,为豪华纯电动 SUV。2016 年 4 月 1 日,特斯拉 Model X 系列的新品 Model 3 发布。2018 年 12 月,特斯拉入围 2018 年世界品牌 500 强。2019 年 11 月 22 日,特斯

^① 本案例为国家社科基金重大项目“中国工程实践的伦理形态学研究”(15ZDB015)阶段性成果。

拉首席执行官埃隆·马斯克(Elon Musk)发布了特斯拉第一辆电动皮卡 Cybertruck。2020 年 1 月 13 日,特斯拉入选 2020 胡润至尚优品获奖名单。

近年特斯拉汽车频发起火事故。2013 年 10 月 1 日,一辆特斯拉 Model S 在美国华盛顿州肯特(Kent)的公路上碰撞金属物体后起火,引发人们对电动车安全性的关注、质疑和热议;10 月底,墨西哥一位 Model S 驾驶者在转弯时撞上并穿过了一面水泥墙,撞在一棵树上发生起火事故;11 月,一辆 2013 款 Model S 在田纳西州高速公路上与一辆牵引车相撞后起火。2014 年 7 月 4 日,一名偷车嫌疑犯驾驶 Model S 逃逸过程中与另一辆汽车相撞后,电池起火发生爆炸。2018 年 3 月 23 日,一辆特斯拉 Model X 撞上隔离带后电池起火,又接连与两车相撞,事故司机送入医院后抢救无效死亡。

与此同时,特斯拉汽车还被反映存在其他质量问题。2014 年 2 月,马斯克因为旗下 Model S 电动汽车因技术故障而导致充电困难,向挪威用户表示道歉。2017 年 4 月 20 日,因电动车手刹问题,特斯拉宣布召回 5 万多辆电动车(主要是 Model X 和 Model S 两种型号)。2018 年 8 月,特斯拉车辆缺陷证据曝光,其电池工厂制造工艺存在缺陷。

2020 年 6 月,美国国家公路交通安全管理局(NHTSA)表示,该局已连续接到多起特斯拉相关车型触摸屏失灵的投诉,已对 6.3 万辆特斯拉 Model S 展开调查。7 月,美国 J. D. Power^①发布了 2020 年新车质量研究报告,特斯拉排名垫底。而在美国《消费者报告》做的品牌可靠性排行中,特斯拉在总共 26 个品牌中位列第 25 名。11 月,NHTSA 针对特斯拉 Model S/Model X 触控屏故障及其可能造成事故展开调查,结果是要求特斯拉召回 2012—2018 年生产的 Model S 及 Model X,共计 15.8 万辆。

2021 年 1 月,NHTSA 向特斯拉致函要求召回 15.8 万辆缺陷车辆之后,德国机动车管理局(KBA)也在 1 月 24 日宣布加入调查特斯拉车辆的相关安全问题。

2.2 特斯拉上海超级工厂

2017 年 6 月,特斯拉上海超级工厂确认落户于上海南汇新城镇工业区,它是特斯拉首座美国本土以外的超级工厂,是上海迄今最大的外资制造业项目,也是中国第一家外商独资设立的汽车公司,主要负责生产 Model 3 和 Model Y。2018 年 10 月 17 日,特斯拉上海超级工厂在临港地区实质性落地。2019 年 1 月 7 日,特斯拉超级工厂一期宣布开工建设。按照规划,该工厂一期年产能为 25 万辆纯电动整车,包括 Model 3 等系列车型。2019 年 12 月 30 日上午,特斯拉上海超级工厂生产出首批 Model 3,该批次电动汽车虽然只有 15 辆,但顺利地赶上了年底前交给车主的生产目标。2020 年 10 月,从这里下线的 Model 3 开始出口欧洲。

2.3 HW2.5 芯片与 HW3.0 芯片的区别

2020 年 3 月初,国产特斯拉 Model 3 因自动驾驶芯片由 HW3.0 减配至 HW2.5 而陷入了消费者维权的风波。3 月 3 日,特斯拉官方微博发布《关于中国制造 Model 3 环评清单

^① 作为全球领先的市场研究机构,J. D. Power 庞大的数据库和分析模式使其市场调查报告结果具有一定的权威性,其在汽车用户满意指数方面在全球工商界获得较高认同。报告根据九个调查项目来进行考量:车身外观、驾驶辅助、信息娱乐系统、配置、操纵和仪表板、车身内装、动力总成、座椅、驾驶体验和空调。新车质量得分以平均每百辆车问题数(PP100)表达,得分越低,意味着问题数越少,质量越好。

问题的说明》，指出，完全自动驾驶(full self driving，在没有选装 FSD)功能的情况下，HW2.5 和 HW3.0 的驾乘体验和使用安全基本不存在区别。

HW 是 hardware 的缩写，“HW+数字”代表特斯拉自动驾驶硬件的第几代。HW2.5 和 HW3.0 是两款从外观来看就存在一定差异的硬件，但两个硬件的插孔是相同的，可以用在相同车型上。

首先，HW2.5 的图像处理能力是每秒 110 帧图像，而 HW3.0 是每秒 2300 帧图像，HW3.0 处理图像的能力是 HW2.5 的 21 倍。其次，HW3.0 芯片可进行 OTA 升级^①，从而具备识别交通信号灯等更高级的辅助驾驶功能，而 HW2.5 芯片并不具备这些功能。最后，更重要的是，据特斯拉介绍，全新的 HW3.0 综合性能表现方面是 HW2.5 的 2.5 倍。

2.4 《机动车运行安全技术条件》

《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2012，以下简称《条件》)是我国机动车国家安全技术标准的重要组成部分，于 2012 年 9 月 1 日起实施。该标准是我国机动车运行安全管理最基础的技术标准，是新车注册登记检验和在用车安全技术检验、事故车检验鉴定的主要技术依据，也是新车定型强制性检验、新车出厂检验和进口机动车检验的重要技术依据之一。但相对于同期国外相关技术法规和标准要求，该标准仍然偏低。例如，《条件》对欧美国家都强制要求汽车安装 ESP 等车身稳定系统没有作出明确要求。

2017 年，根据技术成熟度和中国国情，借鉴国外相关技术法规和标准要求，《条件》启动了修订工作——增加空气悬架、车道保持辅助系统(LKAS)、自动紧急制动系统(AEBS)、电子稳定性控制系统(ESC/ESP)等新技术和新装备要求；增加事件数据记录系统(EDR)、汽车电子标识安装用微波窗口等运行安全管理要求，强化车辆识别代号(VIN)打刻要求和新能源汽车运行安全要求，制定切合中国实际状况的、可操作性强的机动车运行安全技术条件。2018 年 1 月 1 日，《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2017)代替《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2012)正式实施。

2.5 汽车召回

汽车召回(automobile recall)，就是按照法定的要求和程序，由缺陷汽车产品制造商进行的消除其产品缺陷的过程。缺陷汽车产品可能导致安全和环境问题。生产厂家必须及时向国家有关部门报告产品存在的问题、原因和改进措施，通知销售商、修理商、车主等有关方关于缺陷的具体情况以及消除缺陷的方法等事项，并由制造商组织销售商、修理商等通过修理、更换、退货等具体措施消除其汽车产品缺陷，消除事故隐患。汽车召回的目的，就是消除缺陷汽车安全隐患给全社会带来的不安全因素，维护公共安全。目前实行汽车产品召回的国家有美国、日本、英国、加拿大、澳大利亚、中国等。

2004 年 10 月 1 日，中国以缺陷汽车产品为试点，首次实施召回制度《缺陷汽车产品召回管理规定》。

^① OTA(over-the-air technology)升级，即空中下载技术，通过移动通信的接口实现对软件进行远程管理。汽车 OTA 升级类似于手机系统的升级，简单来讲，就是进行远程车辆控制或远程升级车辆系统。