

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

爱国主义教育丛书

詹天佑



调车场里，一台机车推着几节车厢，向停在钢轨上的另几节车厢缓缓驶去，“咣当”一声，两节车厢结合处的钢铁钩子，轻轻一撞，就像两只坚实的大手，自动紧紧握在一起。哪怕列车是风驰电掣，还是负重爬坡，这双“钢手”始终紧握在一起。可是当人们想摘掉所挂的车厢时，又可以不费劲地很快卸掉。

在这以前，火车上连接车厢使用的挂钩是很不安全的，经常发生脱钩、折断，造成交通事故，而且挂上之后拆卸麻烦。现在这种在全世界铁路上通用了近百年的安全自动挂钩，被称为“詹天佑钩”。它的发明者，就是我国近代科学技术界的先驱——铁路工程师詹天佑先生。

一、幼年时代

詹天佑先生字眷诚，1861年（清咸丰十一年）生于广东南海县。原籍安徽省婺源县（婺源县，今属江西省）。他出身在一个没落的世家。他的曾祖父詹万榜（字文贤）是清乾隆年间的太学生，后因经营茶叶生意，来到广东。由于茶叶出口生意利润很丰厚，詹天佑先生的祖父詹世鸾，继承父业，索性迁居广东省城广州，依附广州“十三行”的势力，生意越做越大。詹世鸾为人慷慨豪爽，见义勇为。他不但还清了旧债，还经常不惜万金，倾囊救助遭到灾祸的同行；并为家乡婺源修建了供读书人研究学问的“文社”、“学宫”，置办了供祭祀用的田产，修建会馆，“多挥金不惜”，很得到人们的敬重。

詹天佑的父亲詹兴洪（字作屏），母亲陈氏，是一位刻苦耐劳，善于教养子女的妇女。夫妇共生了7个孩子，詹天佑是老大，他以下的3个弟弟都没有养活，其他3个是女孩。

好景不长，他的祖父创下了家业，到了父亲詹兴洪时，由于中英两国间爆发了第一次鸦片战争。腐败的清政府与英国侵略者签订了丧权辱国的《南京条约》。原先垄断广州对外贸易的“十三行”垮了，那些依附“十三行”的中小商行，从此一蹶不振。到了第二次鸦片战争爆发时，这些中小商行全都陷入濒临破产的境地。由于家道中落，为了节省家庭的开支，詹兴洪把家搬到南海县。从此詹天佑一家人的生计，主要依靠父亲种田来维持，生活非常困难。每逢过春节，父亲就帮人写春联挣点钱贴补家用。

由于英帝国主义通过鸦片战争，打开了广州这扇中国的南大门，许多西方资本主义的物质文明和精神文明，也随之进入了广东这个南方省份。童年的詹天佑在南海县一所私塾读书，但他对私塾里讲的“四书”、“五经”和八股文等都不感兴趣，每天都要摆弄自己用泥巴捏成的机器模型。洋人带来的那些所谓“奇技”，都能引起他的浓厚兴趣。他不但看，还要问，只要有可能总要把它的道理弄清楚。

当时，詹兴洪有个老乡和朋友，名叫谭伯村，经常往来于南海和香港之间，他十分喜爱詹天佑，总说这个孩子将来一定有出息。他的家境比詹家要宽裕，当詹家经济上窘迫时，总慷慨解囊。

1871年（清同治十年）年底，詹天佑读完了私塾，那年他11岁。将来干什么？读书，当然父亲希望他能继续深造，学得一技之长。但家境贫寒，光靠父亲辛劳耕作所得，维持一家生计尚且不敷，哪来学费供他继续升学？工作，种田还是当学徒？11岁的孩子又能做什么？

正在一家人发愁时，谭伯村匆匆从香港赶回南海。原来他在香港得到消息，清政府派容闳到香港主持“选送幼童出洋肄业”招生工作。闻讯后，他立即赶回南海，劝詹兴洪夫妇送詹天佑出洋留学。詹兴洪夫妇犹豫不决，当然是为孩子还小，远离膝下，漂洋过海，去到那举目无亲的洋人地界，只怕今生再无见面的日子。谭伯村除了劝说詹兴洪夫妇让詹天佑出洋留学，还愿意将自己的第四个女儿谭菊珍许配给詹天佑。最后，谭伯村总算说服了詹兴洪夫妇，决定让詹天佑出洋留学。谭伯村立即到香港，为詹天佑报了名，并注明要学习“技艺”。

在这里，有必要谈谈容闳这个人，以及清政府为什么要先派幼童出洋留学。

第二次鸦片战争，使中国在英、法列强的进攻下，再次惨遭败北。更由

于在“太平天国”起义军的沉重打击下，动摇了清政府的统治基础。在清政府中的一些人，痛切地感觉到，中国在军事上的落后，是不可能抵挡西方帝国主义列强“坚船利炮”的进攻的。他们从维护清王朝统治的目的出发，购买和制造洋枪洋炮，兴办工厂、矿山，向外国派遣留学生等方式，开始了引进西洋技术和文明的洋务运动。

容闳（1828—1912）字莼甫，广东香山县南屏乡人，他是一个早期的改良主义者。1839年（清道光十八年）进入美国人开办的澳门莫礼逊学校读书。1846年（清道光二十五年），随该校校长布朗到达美国。次年四月十二日抵达纽约。在美国马萨诸塞州孟松镇，容闳就读于孟松学校。1850年（清道光二十九年）夏毕业，即进入耶鲁大学学习。1854年（清咸丰四年）获得文学学位。这是有史以来，在美国第一流大学毕业，并取得学位的第一个中国学生。1855年（清咸丰五年），容闳回到广东。他看到清政府的落后腐败，因此积极主张，引进西方的科学和文化来改造中国，首要的当是向西方派出留学生。

1863年（清同治二年），经人介绍，容闳在安庆见到曾国藩。当时的曾国藩正打算办兵工厂，于是派容闳去美国采购机器。为了取得曾国藩的信任，他将建议清政府派出留学生的事搁下来，先赴美国采购机器。1865年（清同治四年），他押运机器回国，在上海建厂。曾国藩为了嘉奖他，特奏准朝廷赏给他“五品候补同知”，立即派往上海道任翻译。兵工厂后来扩大为“江南制造总局”，在洋务派所办的工厂企业中，占据着重要地位。而且容闳乘曾国藩视察“江南制造总局”时，建议曾国藩在兵工厂旁设立兵工学校。从此容闳深得曾国藩的赏识。在官场上，容闳结识了上海道丁日昌。不久，丁日昌升任江苏巡抚。容闳到苏州巡抚衙门拜会丁日昌，并向他提出了派遣幼童出洋留学的建议。对此，丁日昌十分赞同，就叫容闳制订一个详细计划，以便转呈军机大臣文祥。

容闳是个有心计的人，他深知，直接提出派遣幼童出洋留学的计划，是不易被上司采纳的。因此，他提出了四点具体建议，大意如下：

第一，中国宜组建一个纯由华资、华人组成的汽船公司，不得让外资、洋人参与；

第二，政府宜选派优秀青年出洋留学，以为国家培养人才。派遣办法是选出120人，分成4批，按年递派，每批30人。留学期限是1.5年，招收的学童，年龄为12至24岁。一同出洋的还应有中文教习2人，以便学生在外国还能继续学习中文；设学生监督2人，则是为了管理这些学生的生活起居、思想言行等项事务。留学经费，由上海关税项下支出；

第三，政府宜设法开采矿藏以尽地利，同时发展交通事业，修建铁路，以便沟通内地与通商口岸的运输；

第四，宜禁止教会干涉民间诉讼，以防止外国势力的入侵。

丁日昌将此“条陈”送到军机处，不料文祥因父亲去世离职守孝，“条陈”被搁置一边。到了1870年（清同治九年），容闳借随同曾国藩、丁日昌赴天津处理“天津教案”之便，再次通过丁日昌向曾国藩提出派遣幼童出洋留学的建议。李鸿章、曾国藩考虑到扩充洋务派实力的需要，同时从西洋订购的机器也需要有人管理和使用，因此同意联名奏请皇帝批准这项计划。经过与顽固派的几经较量，终于使清政府同意批准了这项计划。

1871年（清同治十年）清政府在上海设立“幼童出洋肄业局”，办理招

生事宜。同时委派四品衔刑部候补主事陈兰彬为驻洋正委员，容闳为副委员，带领第一批 30 名学生赴美。二人的分工是，陈兰彬负责监督学生在美期间的汉文进修，容闳担任学生的各种科学的教导；而经费支出，则由二人共同主持。容闳想在香港政府所设的学校中选拔一批既聪明，而且对中西文有一定根底的学生。就又亲自到香港招生。

这次招生出洋留学是一次很难得的机遇，在谭伯村先生的努力帮助下，詹天佑报了名，并以出色的成绩，通过了选拔考试。由于招生章程规定，出洋留学的学生家长要“具结”画押，以便清政府在学生出现意外事故时，不承担任何责任。所以詹兴洪也只好写下“结文”，并在上面画了押：

具甘结人詹兴洪今与具甘结事：兹有子天佑情愿送赴宪局带往花旗国肄业学习机艺，回来之日听从中国差遣，不得在外国逗留生理，倘有疾病生死各安天命，此结是实。

童男詹天佑，年十二岁，身中面圆白徽州府婺源县人氏。

曾祖文贤 祖世鸾 父兴洪

同治十一年三月十五日 詹兴洪亲笔（画押）

1872 年（清同治十一年）4 月，詹天佑辞别父母、妹妹以及未来的岳父母，随容闳从香港乘海轮出发，3 月 28 日抵达上海。进入上海“幼童出洋肄业局”所办的预备学校学习英文。4 个月后，即同年 8 月 11 日，包括詹天佑在内的第一批留学幼童 30 人，由陈兰彬带领下，乘船离开上海，途经日本横滨，再换乘海轮，横渡太平洋，远赴美国。

二、留学美国

詹天佑等人出国前，容闳已经先行赴美，以便安置赴美留学的学生。他到达美国康涅狄格州的新海文（New Haven）以后，就去找当时的耶鲁大学校长波特先生，和容闳当年的老师海德列。他们向容闳提议，让他去找康涅狄格州教育署长罗索布商量。罗索布建议容闳，将赴美学生分成二三个人一组，寄居在美国人家庭之中，在这种环境里，可以迅速学好英文。容闳接受了这个建议，并且做了周密的安排。最后，有 122 户美国家庭，愿意接待中国留学幼童。

詹天佑等人所乘的海轮，到达美国旧金山，再改乘火车经华盛顿到纽约，然后由纽约到达斯普林菲尔德（Spring Field）。孩子们被分别安置在美国人家庭里，而陈兰彬、容闳等人管理留学生的机构，3 年后设在康涅狄格州首府，哈特福特城克林斯街的一座豪华的办公大楼里。大楼共 3 层，可以容纳委员、教习、学生 75 人。楼内还有一个大课堂，是专供教习给学生讲授中文和四书、五经的地方。

1873 年（清同治十二年），詹天佑进入康涅狄格州西海文（West Haven），专为中国人和南美洲来美国的学生设立的“海滨男生学校”补习，主要课程是学习英语和了解美国的风俗习惯。校长夫人玛莎·诺索普是詹天佑十分尊敬的一位美国教师，在詹天佑回国许多年之后，仍经常与她通信。玛莎·诺索普对詹天佑的影响是很大的，詹天佑学习成绩很好，她经常鼓励詹天佑，建议詹天佑进入耶鲁大学读理工科。后来詹天佑听从了她的劝告，进入耶鲁大学攻读理工科，为他一生的事业奠定了坚实的基础。

1875 年（清光绪元年），詹天佑考入新海文“山房高级中学”。他学习成绩优秀，次年为全班第二名；1878 年（清光绪四年），期末考试成绩是全校第一，最后他以全班第一、全校第二的优异成绩结束了高中的学业。詹天佑不仅学习好，而且特别喜爱体育运动，游泳、滑冰、钓鱼、打球无所不好，特别是棒球，球技高超。这些，为他将来担负辛苦、繁重的修建铁路工作，铸造了健康的体魄。

同年，詹天佑通过极其严格的考试，考入了耶鲁大学的雪非尔理工学院土木工程系铁路专科学习。在耶鲁大学学习期间，詹天佑成绩依然是名列前茅，特别是数学课程，在大学一、二年级，曾两度获得数学课奖学金。

詹天佑留学美国期间，正值美国在电机、通讯工业等方面取得了重大的突破。例如 1876 年贝尔发明了电话；1878 年爱迪生发明了留声机；1879 年爱迪生又发明了电灯。1876 年，为了庆祝美国建国 100 周年，在费城举办了百年博览会，全部展出面积达二百八十四英亩（约合 115 公顷），主要展出蒸汽机、电话、电梯、印刷机、枪炮等。场内还修筑了 3 英里长的铁路，上面跑着火车，供参观者乘坐。1876 年 8 月，容闳带着中国留美学生参观了这个庞大的百年博览会。面对着西方高度的物质文明，詹天佑的心被强烈地震撼着，他更感到自己肩上承受着国家和民族的重大期望，更坚定了他学好西方先进的科学技术，振兴中华的信念和决心。

1881 年（清光绪七年）5 月，刚满 20 周岁的詹天佑，完成了耶鲁大学本科学业，获得学士学位。他用半年多时间写出来的毕业论文《码头起重机的研究》是一篇很有价值的论文。在耶鲁期间，詹天佑除了努力学习专业知识，还利用课余时间阅读了大量的文艺作品，他对具有民主思想的作品，尤

为喜爱，例如卜伽丘的《十日谈》、英国伟大戏剧大师莎士比亚的作品、美国民主主义作家马克吐温的作品等等。这些作品对他的思想有着一定的影响。

正当詹天佑在耶鲁大学取得学位的时候，由于“驻洋”正委员人选的屡次更迭，始终以高压手段对待留学生，而容闳在调停中，经常袒护学生，加剧了正、副委员之间的矛盾冲突。清政府内部反对洋务运动的顽固分子相互勾结，沉湎一气，共同破坏洋务派的留学计划。他们暗中给清政府中的顽固派打报告，大肆造谣、攻击留学生：私自剪掉辫子、不尊师重教、改信“番教”等等。并给朝廷上奏本，要求撤回所有留学人员。

于此同时，美国国内出现了反对华工的舆论，并相继在洛杉矶和科罗拉多州的丹佛城发生残害华人的暴动。对于按约派出留美的学生，进入美国西点军校和海军学院学习的要求也被无理拒绝。在这种情况下，清政府接受顽固派的建议，下令撤回全部留美学生。

1881年（清光绪七年）8月，120名留美学生，除在美病逝3人，先期归国若干人，其余105名学生全部启程返回祖国，其中只有詹天佑和欧阳庚两人获得了学位。

三、艰难的报国之路

1881年（清光绪七年）8月，105名留美学生取道旧金山回国。这些“童年应试，远涉重洋”的有志青年，到达上海时，并没有受到应有的欢迎。相反，上海道台派兵把他们当囚犯看管起来，中秋节到了，也不准他们回家与亲人团聚。

1881年10月品学兼优的詹天佑，被腐败的清政府当做次等生分派到福州船政局，“专习一艺”。他到了福州船政局，学习土木工程铁路专科的耶鲁大学毕业生，被派去学习船舶驾驶，用非所学。遭到这种无理待遇，对于一个有志报国的青年，该是多么大的打击！但是詹天佑并不因此灰心丧气，他仍然努力学习。半年后，他又以一等第一名在水师学堂毕业！11月，被派往“扬武号”兵舰，随英籍教官泰勒实习，可没过多久，又被召回船厂任教习。

1884年6月（清光绪十年五月），法国海军舰队侵犯台湾基隆炮台，遭到台湾巡抚刘铭传率部反击，法军败退，又窜至福建沿海海面进行骚扰。8月，法将孤拔率舰5艘袭击福州马尾炮台和船厂。“扬武号”兵舰奋起反击，在“扬武号”上的詹天佑与留美同学黄季良、吴其藻等人开炮还击。后来“扬武号”寡不敌众，被孤拔舰炮火重创起火，詹天佑等人仍继续抵抗，直至火势猛烈，管带下令船上学生迅速撤离时，詹天佑才跳下水。此次海战中，詹天佑表现最为勇敢、镇定、最有胆略，在“扬武号”临危时，还救活多人。据上海英商所办《字林西报》报道：“这次中、法的海战，约经5小时3刻钟。西方人士料不到中国人会这样勇敢力战。‘扬武号’兵舰上的学生5人中以詹天佑的表现最为感人。他临大敌而毫无畏惧，并且在生死存亡的紧急关头，还镇定如常，鼓其余勇，由水中救起多人。”

两广总督张之洞是著名的洋务派首领之一，很注意延揽新人才。他打算在广东建立一支海军，以便与北洋水师抗衡，且因此想测绘一幅中国沿海形势图。1884年（清光绪十年），他咨调詹天佑到广东，在广东博学馆（又称实学馆，是历届两广总督贮存培养洋务人才的地方）担任英文教习。在那里，詹天佑用所学的西洋测绘技术，在一年内，就迅速完成了张之洞交给他的任务，绘制了广东沿海险要图。1886年（清光绪十二年），张之洞将博学馆改成水陆师学堂，詹天佑在那里担任英文教习。

1887年3月26岁的詹天佑在澳门与谭伯村的四女儿谭菊珍结婚。婚后，家庭生活很美满。

由于满清统治者的昏庸腐败，从1881年（清光绪七年）詹天佑学成回国直至1888年（清光绪十四年），他的老同学邝孙谋推荐他出任唐津铁路工程师为止的7年间，詹天佑就这样在用非所学的情况下，虽有报国之心，却无效力之路。

四、举步维艰的中国铁路交通事业

第二次鸦片战争后，各国列强纷纷将经济触角伸向中国内地。因此修建铁路，进而控制中国铁路交通命脉，就是他们进一步扩大经济侵略的重要手段。以英帝国主义为首，相继向清政府提出修建铁路的要求。

1863年（清同治二年）侨居上海的英、美商人联名呈请当时的江苏巡抚李鸿章，要求建设上海至苏州间86公里铁路；

1864年（清同治三年）英国铁路专家史蒂文生由印度来华，拟有中国铁路网计划草案，铁路干线和支线合成贯穿我国重要省份的一张巨大的网。如果英帝国主义的这个计划得以实现，那么中国将完全沦为英帝国主义的殖民地；

1865年（清同治四年），英商杜兰德氏在北京宣武门外私造小铁路1里多长，试行小火车，当即被清政府步军统领拆毁；

1867年（清同治六年），英国公使乘修订《中英通商条约》的机会，正式向总理衙门提出在中国境内修建铁路的要求；

1874年（清同治十三年），英商怡和公司在没有得到清政府同意的情况下，擅自修建了上海到吴淞口的淞沪铁路，通车1个多月，没想到，压死了一个士兵，清政府向英商提出交涉。这条铁路的命运竟是：由清政府赔银18万两收回，拆毁了运到台湾，扔到打狗湖中！

……

昏庸腐败的清政府统治者内部的顽固派，对铁路这种“破坏风水”的，“祖宗所未创”的“怪物”，历来怀着又怕又恨的仇视态度。就是清政府中的所谓“洋务派”，对铁路的认识也有一个由反对到赞成的过程。1867年，洋务派首领之一的李鸿章，还认为铁路是“凿我山川，害我田庐，碍我风水，占我商民生计”。

然而，自1874年（清同治十三年）开始，李鸿章的认识改变了，他力主兴办铁路。原因是，这一年日本侵略者在美国的支持下，发兵攻占我国的台湾，10月，李鸿章奉命与日本谈判，订立了《北京专约》，《专约》规定，日本军队撤出台湾，但清政府要赔偿日本侵略军的“军费”，白银50万两。这件事，在清政府内部产生了不小的震动。此时，李鸿章才痛切地感觉到，加强中国的海防，没有铁路不行：

“南北洋滨海七省自须联为一气，方能呼应联通。惟地段过长，事体繁重，一人精力继难兼顾。……何况有事之际，军情瞬息变更，倘如西国办法，有电线通报，径达各处海边，可以一刻千里；有内地火车铁路，屯兵于旁，闻警驰援，可以一日千数百里，则统帅当不至于误事，而中国固急切办不到者也。今年台湾之役，臣与沈葆楨函商调兵，月余而始定；及调轮船，分起装送，又三月而始竣，而倭事业经议定矣。设有紧急，诚恐缓不及事。”

同年，李鸿章又向恭亲王奕訢“极陈铁路利益，请先试造清江浦至京，以便南北运输”；

1877年（清光绪三年），福建巡抚兼台湾学政丁日昌向清政府要求，将拆毁的淞沪铁路材料，尽移台湾，作为改建台北至台南铁路之用；

1880年（清光绪六年），前直隶提督刘铭传奏请兴修以京师为中心的南北三大干线；

1881年（清光绪七年），左宗棠奏请速修清江浦（今江苏省淮阴市）至

通州（今北京通县）的铁路；

1886年（清光绪十二年），前清王朝驻俄国钦差大臣曾经泽奏请修筑北京至镇江的铁路；

……

尽管如此，顽固派和慈禧太后仍然害怕，开铁路会挖断了他们清王朝的“龙脉”，而加以竭力反对。对于洋务派进行的修筑铁路的一切努力，顽固派的反对和破坏手段也无所不用其极。例如，顽固派得悉，前直隶提督刘铭传奏请朝廷，修筑北京到清江浦的铁路的消息后，立即上书，极言修路的“弊端”：

第一，清江浦已经十分繁华，再开铁路，一定会更繁华，这样会引起洋人产生“觊觎之念”，深入清江浦，实在危险；

第二，自清江浦到北京相距千余里，中间那么多田亩、房屋、坟墓、桥梁，难道不会阻挡铁路的修建吗？再说，将来铁路造成后，行人、骡马、大车在哪里通行？如果与火车同走一条路，难免拥挤不堪，万一压伤人畜，引起纷争，如何收拾？

第三，天津已经设立“招商局”，购买轮船，开辟航线，目前虽然获利不多，但还没有赔本。将来建了铁路，人们都坐火车，没有人乘轮船，天津码头就会衰败下来；……

这些无知的言论，出自一个“内阁大学士”之口，已经十分可笑了。更可笑的是，在召集内阁大臣们对两份奏折进行一番研究和辩论之后，皇太后慈禧居然批示：“叠据廷臣陈奏，金以铁路断不宜开，不为未见。刘铭传所奏，著无庸议。”

但是不管道路如何曲折、漫长，历史的车轮总要向前转动。

1878年（清光绪四年），轮船招商局总办唐廷枢以轮船和海军都以烟煤为命脉为理由，派人勘探河北开平烟煤矿区，呈请直隶总督李鸿章批准，进行开采。并进而请求，由矿务局出资，修筑唐山到胥各庄的矿山轻便铁路。这个请求又遭到顽固派的强烈反对，他们认为铁路接近清东陵，火车行驶的轰隆声会使地下的祖宗“陵寝不安”！直到1881年（清光绪七年），矿务局无奈，只得声明，不用机车牵引煤车，而用骡马来拖拽。这样，才获准修筑这条铁路。这又是中国铁路史上一大笑话，一个可悲的笑话。

铁路是开通了，但用骡马拉拽，到底运输量太小。1882年（清光绪八年），矿务局英国工程师金达设计，将一台废旧锅炉改装成一辆小机车，能牵引100多吨货物。小机车行驶在唐胥线上，被称为“中国火箭号”，顽固派又出来反对，他们向慈禧报告：“机车直驶，震动东陵，且喷出黑烟，有伤禾稼。”慈禧太后立即勒令机车停驶。后来经多方疏通营救，才算保了下来，继续行驶。

后来，唐胥铁路又延长到芦台，并脱离矿务局，组成开平铁路公司，官商合办。

1887年（清光绪十三年）到1891年（清光绪十七年）台湾巡抚刘铭传在英国的“帮助”下，修建了基隆至台北的铁路，一八九三年（清光绪十九年）延展到新竹；

……

从1840年（清道光二十年）鸦片战争开始，经1884年的中法战争，直到1894年（清光绪二十年）中日甲午海战爆发，大清帝国腐朽昏庸的面目完

全暴露，在这期间，帝国主义列强加紧了瓜分中国的进程。它们以坚船利炮为先导，迫使清政府签订丧权辱国的条约，再行攫取各种利益。在铁路修建上，它们竭力谋取中国铁路修筑权，一旦不能如愿，就转而千方百计地怂恿洋务派修筑铁路，向工程贷款。利用资本输出，来牟取铁路的高额利润，及控制铁路的经营权，并进一步控制铁路沿线的物产资源和经济命脉。

1887年（清光绪十三年），当时和李鸿章一起主持海军衙门的奕譞，在给皇太后的一份奏折里，检讨了他过去反对修建铁路的错误言行，呈请将唐胥铁路再从芦台向西南延伸到塘沽和天津，以方便货运，并以运费收入作为养路费用。慈禧太后同意了奕譞的建议。

工程还没有开始，李鸿章提议，将开平铁路公司改组成官督商办的中国铁路公司。并向英国汇丰银行借款100万两。实际上，此时铁路主权已经落到英国资本家手里。

接着，清政府内的亲德派，联方和荫昌请来了德国工程师鲍尔。这样鲍尔和金达之间就爆发了一场“争夺战”，究其实质，就是英、德两国对中国铁路公司控制权的争夺。双方坚持17不下，金达看中了在公司管了8年仓库的留美学生邝孙谋，要他出来与德国工程师鲍尔抗衡。邝孙谋认为自己的铁路技术不如同学詹天佑，因而向中国铁路公司经理伍廷芳推荐詹天佑。伍廷芳也是留美学生，也就同意了邝孙谋的推荐，聘任詹天佑为“帮工程师”，作为洋工程师的助手参加津塘铁路的建设。就这样，在7年蹉跎岁月之后，詹天佑终于开始了他为祖国修筑铁路的辉煌生涯。

五、忍辱负重 埋头苦干十五载

詹天佑进入中国铁路公司之后，就被派去负责塘沽天津路段的铺轨工程。他没有被英国工程师金达利用，卷入金达与鲍尔之间的争斗，而是深入工地与筑路的工人一起工作。在 80 天内，就出色完成了塘沽到天津的全部铺轨工程。1888 年（清光绪十四年）九月初五日，唐山—天津铁路全线通车。李鸿章亲自主持了通车仪式。

塘沽—天津间的铺轨工程的高质量，得到李鸿章的赞扬。可是他把功劳归于英国工程师金达，并晋升金达为总工程师。詹天佑的功绩被一笔抹杀了。邝孙谋对此很为詹天佑不平，但詹天佑说，广东有位陈宜禧工程师，在地方上做了很多事业，但从来也没有人知道他。自己刚到铁路上来，应当多做点事，又何必与他人争功？

1890 年（清光绪十六年），沙俄帝国加紧对我国东北地区的侵略，清王朝的皇亲贵族感到祖宗灵地受到了严重的威胁。为了祖宗灵地的安全，清政府同意李鸿章提出的修建关内外铁路的计划。所谓关内外铁路的干线，是将原来的唐胥铁路，向北延展，经山海关，出锦州、新民而至奉天（今沈阳），再由奉天延伸到吉林；另辟支线由奉天达牛庄、营口。

这时期，詹天佑常驻石门，督修从古冶到滦州这段工程。他对于老奸巨滑的金达已有了进一步的认识，但为了祖国的铁路建设事业，他始终隐忍在心，只是忍辱负重埋头苦干。由于詹天佑认真工作，他的职位逐步升到分段工程师和总段工程师。

1892 年（清光绪十八年），工程进展到滦河。在洋人看来，架设滦河大桥工程，是一笔很有油水可捞的买卖。总工程师金达把工程包给英国人柯克斯。滦河河床淤泥很厚，加上河水上涨，水深流急。柯克斯钻探工作马虎，因此打桩遇到很大的困难。当时号称具有世界第一流施工技术的英国人在滦河面前败下阵来。柯克斯转而向日本人寻求帮助，日本人也一筹莫展。无奈只好将工程包给德国人。德国工程师凭着主观想法，采用“空气打桩法”结果又失败了。眼看交工期限临近，金达急得没辙，就授意柯克斯找詹天佑来试一试。

詹天佑仔细分析了外国工程师采用过的几种打桩办法，又深入工地研究了滦河河床的地质土壤情况。经过慎密的测量和调查，他改变了桥址，并在桥墩施工时，采用“压气沉箱法”。施工时，他身穿工人服装和工人一起在工地上紧张工作，终于成功地奠定了桥基，胜利完成了滦河大桥的架设。

滦河大桥工程的胜利完工，第一次展示了詹天佑渊博的学识，和作为一个杰出的工程技术人员的智慧和才干，敢于大胆创新的精神，以及实事求是的科学态度。在这一年，英国土木工程学会，甄选了第一个中国工程师会员詹天佑入会。

滦河大桥的顺利架通，为关内外铁路的建设创造了条件。1894 年（清光绪二十年），铁路通过山海关，并向关外挺进，到达中后所。但这时，中日甲午战争爆发，“坚甲利船”的北洋水师被日本舰队打得一败涂地，关外铁路的修建完全停顿，而且存放在旅顺的 6000 吨钢轨也被日本帝国主义侵略军抢掠一空。关外铁路被迫停工。詹天佑乘坐压道车，巡视着未完工的工程，心中充满着酸楚和悲痛。他多么希望能用自己一生所学的知识，使中国强大

起来，再不受外国人的欺侮！他逐渐认识到，个人的力量太渺小，应该造就一大批具有爱国思想的工程技术人员，脚踏实地，埋头苦干，自强不息，才能彻底改变祖国落后的面貌。

中日甲午海战的惨败，清政府割地赔款，朝野上下，“自强”的呼声日渐高涨，修建津通铁路的要求重又提了出来。

洋务派修建天津—通州铁路的提议，遭到顽固派最坚决的抵抗。

早在天津—塘沽铁路建成时，津沽铁路的股东、奕譞、李鸿章就曾奏请修筑天津—通州铁路。但这项建议遭到顽固派的强烈反对。他们说，“自强”只能靠“修道德、明政刑、正人心、厚风俗”，而不能靠修筑铁路。“通州铁路断不宜修”，“一设铁路就是替敌人施缩地之方”，即所谓“资敌”；再就是修筑铁路“坏人田庐坟墓”，谓之“扰民”；再说，修建了铁路，会使那些靠赶大车拉脚谋生的人和经营航运的船工，失去原先从事的职业，很难进行安置。谓之“失业”问题等等。奕譞、李鸿章上奏本一一驳斥了顽固派的这些谬论。

慈禧太后没了主意，就召集各省的总督、巡抚这些“封疆大吏”来商议。最后两广总督张之洞提出一条与众不同的建议：将铁路的终点，由通州改为芦沟桥。这一来，铁路不直接进京，不会替敌人“缩地”；二来，天津、通州经营大车运输和水运、肩挑贩运的60000多人不至于因此失业。

慈禧太后采纳了张之洞的建议。1895年（清光绪二十一年），光绪皇帝批准天津—芦沟桥铁路开工修建，任命胡燏棻为督办津芦铁路大臣，詹天佑调任津芦段工程师。

津芦铁路自天津起，沿着运河西岸，迤迤向北行，越过南苑到达芦沟桥，全程计216里，估算约需工料银240余万两。预计1896年（清光绪二十二年）全线修成通车。同时，中国铁路公司撤消，另组建津榆铁路总局管辖全线。第二年，津榆铁路总局又改称为关内外铁路总局。

津芦铁路修筑质量很高，但还不许进京。事有凑巧，1896年底，恭亲王奕訢因事赴天津。开始时，他乘骡车走，从城里到丰台，这段仅11公里的路程，他几乎走了一整天。而当他登上豪华的火车车厢，剩下的到天津的130多公里，只走了3个多小时！火车的高速和舒适，给奕訢留下了极深刻的印象。因此当他回到北京后，毫不迟疑地下令，让铁路向北京城推进。1897年，津芦铁路就通到了永定门。

1898年（清光绪二十四年），詹天佑由津芦段重返关外，续建因甲午战争而中断的关外铁路。他到锦州后，任总段工程师，负责由中后所到新民段的干线工程。一八九九年铁路修到锦县沟帮子。不料1900年义和团运动爆发，八国联军侵华，关内外铁路由沟帮子向大虎山推进时，再次被迫停工。沙俄侵略军乘机强占关内外铁路，并将关内段的机车、车辆及山海关桥梁材料大批劫走北运。关个段也遭到沙俄侵略强盗的肆意破坏和掠夺。

詹天佑在帝国主义侵略军占领关内外铁路期间，由督办铁路大臣盛宣怀调往萍（乡）—醴（陵）铁路充当工程师。这条铁路是1898年（清光绪二十四年）由盛宣怀倡议兴修的。修这条铁路的目的是将江西萍乡的煤炭转运汉阳，供汉阳铁厂熔铸芦（台）—汉（口）铁路和粤汉铁路所需钢材之用。主持这项工作的是“洋参赞”美国人李治，詹天佑以知府的身份前往协助。不料，李治等人无意修路，又竭力阻挠中国使用1.435米标准轨距，使中国的铁路轨距永远保持英美制、比法制、日本制、德国制和俄国制等杂然并陈的

任人宰割的局面。通过这件事，使詹天佑开始认清美帝国主义的阴险嘴脸。

八国联军的入侵，迫使清政府签订了丧权辱国的《辛丑条约》12条。按照条约，关内外铁路应该归还中国。詹天佑参加了关内外铁路的接收工作。在接收工作中，他面对蛮横贪婪的沙俄强盗，据理力争，他一面接收，一面修复，到1904年（清光绪三十年）关内外铁路才全线修复，詹天佑在工作中尽了自己的最大努力。

1901年（清光绪二十七年）仓惶出逃山西、陕西的慈禧太后和光绪皇帝回到北京。清政府总理大臣李鸿章，因代表清政府与列强签订了丧权辱国的《辛丑条约》，遭到全国人民的唾骂，一病吐血死了。李鸿章临死前，向慈禧太后推荐袁世凯接替他的职位。

清皇室每年春天有祭陵的习俗，清陵分“东陵”和“西陵”两处，东陵在河北省遵化县，西陵在河北省易县。1902年秋，惊魂未定的慈禧太后，一时兴起，下了一道圣旨，要在第二年春天乘火车去西陵谒陵，祭奠雍正、嘉庆和道光皇帝陵寝。为此，拨款60万两，修建铁路支线一条，由河北新城县高碑店经易县达梁各庄。10月，清皇室把工程交给袁世凯办。袁世凯打算请京奉铁路英籍总工程师金达出任西陵铁路总工程师，再次引起英、法两国的利益纷争，双方交涉多时，毫无结果，而距23离通车的期限只有4个月了。袁世凯眼看依靠洋人不行了，不得已只好让中国人干。

詹天佑仓促受命，而工程要从测量选线、计划备料做起。时值隆冬，山河冰封雪冻，施工极其困难，而且由于交通不便，材料更是缺乏。詹天佑周密计划，全力以赴，终于在1903年3月（清光绪二十九年）修成了西陵铁路。使慈禧太后能按时赴西陵谒陵。慈禧和袁世凯对詹天佑按时优质完成工程都很满意。因此詹天佑以功加知府衔，然后又以道员选用。

修建这条仅45公里长的西陵铁路的意义，不在于它的经济价值，因为它仅仅是为了慈禧太后祭祖而赶修出来的。但它是第一条完全由中国人自己选线、测量、设计、施工的。西陵铁路揭开了中国自己的总工程师独立修建铁路的序幕。同时，也树立了中国人依靠自己力量修筑铁路的信心。它为中国人依靠自己的智慧和力量修筑京张铁路奠定了技术和心理的基础。

六、修筑京张铁路的准备阶段

张家口位于长城居庸关外，地处北京的西北，是通往内蒙古的交通要道。历史上这里一直是北方的军事重镇，自古兵家必争之地。在和平年代，这里又是南北商旅进行商业贸易的货物集散地。从蒙古南下的土产、毛皮、驼绒，和从南方北上的茶叶、纸张、丝麻等生活用品，都在这里进行交易。因此人们都盼望改善这里的交通。

在政治上，清王朝统治者为了密切同蒙古王公的联系，当然也希望改善这里的交通状况。

1900年（清光绪二十六年）以后，清政府迫于中国人民要求自己修筑铁路的强烈愿望，成立了“铁路矿务总局”，并颁布了《矿务铁路公共章程》，承认商人有兴办铁路的权利。

1903年（清光绪二十九年），商人李明和就曾上书清政府路矿总局，呈请批准他招集股银600万两，承担修建北京到张家口的铁路工程，并附有章程12条；后来另一商人李春也上书申请修筑京张铁路但他们的呈请均被驳回。当时的理由是“该商股本不可恃”，暴露了清王朝统治者言而无信，不信任普通百姓的真面目。尽管如此，修筑京张铁路的必要性，却引起清政府官员的重视。同年9月，御史瑞琛采纳了商人张锡玉的建议，奏请商办京张铁路，不料又被驳回。但他们仍将商人们修筑铁路的方案交商部讨论。因此决定官办京张铁路。督办铁路大臣袁世凯、胡燏棻建议，调拨关内外铁路（即今北京—沈阳铁路）的盈利来修建京张铁路。

但是，在修建关内外铁路时，清政府向英国贷款，所以铁路的盈利全部控制在“中英公司”手里。同时明文规定，如果要动用这笔款项，必须经过中英两国共同磋商。英国早想染指京张铁路，因此在磋商过程中，“中英公司”代理人顾璞提出，京张铁路是关内外铁路的延长线，所以修建京张铁路的工程，必须由英国工程师来承办，否则不能拨款。

一波未平，一波又起。沙俄政府提出，在制订《辛丑条约》时曾与清政府达成协议，“长城以北的铁路不能由第三国承建”为由，要挟清政府，如果要请外国人修建京张铁路就只能由沙俄承包。英俄两国争吵不休，后来英国看到染指京张铁路已无可能，这才被迫同意由中国人自己修筑这条铁路。可筑路经费仍然掌握在英国人手中。于是北洋大臣袁世凯派梁如浩继续与顾璞谈判，双方往返交涉了近一年时间，英方才作了让步，但英国人认为，筑路经费既然掌握在自己手中，铁路修成之后，一定于大英帝国有利。

不过，英、俄两国私下都希望中国人自己修不成这条铁路，就算动工了，也得半途而废。那时它们再来“收拾残局”，一定大有利可图。因此英、俄两国都要挟清政府，如果中国政府用中国工程师和经费来修筑京张铁路，那么英、俄两国都可以不必帮忙。

中国人已经没有退路了。清政府被迫宣称：不任用一个洋工程师，此路全部由中国人自己修筑和经理，与它国无关。

京张铁路是中国第一条自己修建的重要铁路，各国的工程界都密切注视着修筑这条铁路的人选和动工时间。1905年5月（清光绪三十一年四月），袁世凯、胡燏棻正式呈请清政府，批准成立京张铁路总局和工程局，派陈昭常为总办，詹天佑为总工程师兼会办。并不是每个中国人对自己的力量和智慧都充满信心的，否则，历朝历代就不会出现那么一批“软体动物”了。

当詹天佑出任京张铁路总工程师兼会办的消息传出后，欣喜鼓舞者有之，怀疑担心者有之，嘲笑蔑视者有之，辱骂暴跳者亦有之。面对这些，沉默寡言的詹天佑没有说什么。经过了10多年铁路修筑工地的风风雨雨，他为祖国修筑更多更好铁路的决心更坚定了。他深知，前面的道路上处处充满了艰险，要通过这些艰难险阻，不能依靠腐败无能的清王朝和它的那些贪官污吏；只能依靠那些以天下兴亡为己任的有识之士、具有爱国思想的工程技术人员和最广大的筑路工人。只有他们，才是中国真正的脊梁。

詹天佑面临的第一个问题是，工程技术人员十分匮乏。在腐朽昏庸的清王朝统治下，工程技术人员因为得不到应有的社会地位和尊重，人数是很少的。但他坚信，只要依靠广大工人和办事员，就能逐步克服困难，圆满完成筑路的任务。他克服重重困难，在北京筹建了工程局，工程局由他自己负责，所有的工程师都由詹天佑量才调用。京张铁路总局设在天津，设分局于北京，又在北京设立了材料厂，在丰台设立购地所。

测线是修筑铁路的第一步、京张线的初测工作，由詹天佑和他的学生张鸿浩、徐士远担任。他们从丰台以东的京奉线（即今北京—沈阳铁路）柳村第六十号桥起，经西直门顺大路直奔西北方向的张家口。这一路丛峦叠嶂，其中以关沟地带最高，这地方称为南口河谷。由南口河谷向西北，经东园、居庸关、四桥、三堡、青龙桥、八达岭达西拨子，路程不过20公里，但沿途崇山峻岭、处处险峻，其中以八达岭为最高峰，这一带处处悬崖峭壁。关沟地区的老龙背、蛇腰湾、鹞儿梁、石壑子等处，坡度极陡，工程浩大。詹天佑等人测完这条线路之后，感到这里通车能力低，运输量受到很大限制，因此在从张家口往回测的时候，又设法寻找其它的线路。

詹天佑回测的线路是经怀来县、延庆、小张家口，沿热河（清初设热河省，省会在今河北省承德市）至北京的大道，经过得胜口过山，通过明十三陵、黄土梁到达北京。这条线路虽然避开了关沟地带，但路途绕远，而且沿途坡度仍然不小，工程并不比第一条线路简单。

为了寻求一条比较合理的线路，詹天佑不避艰险，不顾辛劳，又带人勘察了第三条线路。这条线路是出西直门，迤迤西行40里，绕过石景山，经过三家店，沿着永定河，再从青石口到沙城附近的猪河口出山，最后到达张家口。詹天佑计划中的这条线路，主要是沿着永定河两岸的峭壁开凿修建，工程比关沟路段还要艰难，但通车能力较高，运输量可以增加几倍。

通过比较，大部分人的意见是采用第三条线路，而且还做了工程计划和预算。遗憾的是，受到清政府经费预算和工程峻工期限的制约，不得不放弃这条较为合理的线路，转而选择了通过关沟地段的第一条线路。于是詹天佑又调配人员分别全面进行复勘定线。

詹天佑当年初测的第三条线路，如今已经修成铁路，就是丰（台）—沙（城）铁路。

初测完成之后，詹天佑充分考虑到，由于筑路经费控制在英国人手中，早晚会受到洋人的掣肘。所以在制订筑路计划时，决定采用“以路养路”，“以矿养路，路矿结合”的方式来经营这条铁路。按驿站计，全路长420里；按测量路程计，全路长360里。途中崇山峻岭相隔，岩石最多；桥梁长度约有7000多尺。道路险峻，施工艰难，是其它铁路所没有的。修筑费用大约每里需白银20000两。他经过周密详细的考虑和计算，将工程分成3段。

第一段，丰台至南口，长104里，约1年多可以完工。完工之后，立即

通车。这样做，既可以“行车卖票，冀得少获余利”，而且也便于“转运材料”；这一段，他亲自插标，由副总工程师陈西林、学生张鸿浩、徐士远等人详细测量定线，而靠近南口山麓，地势较高的部分，由副工程师俞人凤、柴俊畴勘定。

第二段，南口到康庄，长 33 里，中间要通过关沟地区，由南口至八达岭虽然才 20 多公里，但高度均在 600 米左右，需要开凿长约 1089 米以上的隧道。“拟俟第一段开工后，即派精细工程师分驻关沟地方详细勘测，两相比较，视何路为最宜，即由何山开凿，赶紧动工。”这段工程，由陈西林、张鸿浩勘测。而八达岭隧道的定线，则派副工程师颜德庆，工程员张鸿浩、苏以昭等负责。

第三段，由康庄经怀来宣化到张家口，长 223 里，詹天佑估计，由于第二段工程一时难于完工，所以第三段工程所需的原材料，只能先用骡车由大道转运，陆续兴工，这样，两端同时进行，等到第二段工程完成，第三段工程也就同时可以完工。时间大约是 3 年多，加上铺垫碎石以及零碎工程，需时 1 年，如果经费能及时提供，那么整个工程大约 4 年多就可以完成，实现全线通车。这段工程，他派副工程师翟兆麟、学生李鸿年、耿瑞芝，练习生吴廷叶、傅菊樵等人负责。

詹天佑对京张铁路沿线经济情况的调查研究，以及京张铁路本身的经济价值的研究，也是非常深入的。而且他提出的路矿结合，以路养路的主张，在他给清政府撰写的线路勘测报告中，阐述得非常详尽。

詹天佑在报告中说，居庸关设有道捐局，专收过往车辆牲口税。据统计，每天通过关口的货物约有 2 万担。往来于北京和张家口之间的货物，现在每担运费约 1 两 2 钱，每人的车价银约 3 两 5 钱。将来用火车运输，每担货物的运费就以 2 钱 5 分计算，全年 360 天，就可以收入运费白银 180 万两。客座以每里 5 文制钱收费，按每天有 500 个客座计算，一年 360 天约可收入客票银 259200 两。统计这两项的进项，每年大约是二百零五万九千二百两。这显然是一笔极大的进项。养路费是铁路上的一项支出，以每里每日白银 10 两计，一年 360 日，共需白银 126000 两。报告中分析，京张铁路沿线并无河道可以通航，加上车马骡运脚价一天天上涨，在这种情况下，提高火车运价也未尝不可，但铁路交通创办伊始，较高的运价可能会使人们望而却步。因此运价越低，将越使乘坐火车的商旅踊跃，那么进款当然越多。他还举出欧美各国的例子来加以说明。

詹天佑在报告中说，宣化府鸡鸣山煤矿煤苗甚旺，而且煤质亦佳，也许能适合机器厂和火车锅炉使用。应该派矿物工程师前往勘察，如果能行，就立即加以开采，那么京张铁路全线用煤就地解决，既省运费，还可以运销各处。这样，铁路的进项也可以进一步提高。此外，怀来县新保安山素来出产硬煤，是当地居民日常使用的燃料。在派出工程师勘察鸡鸣山煤矿时，一并加以勘察，如果煤苗很旺，也可以进一步开采，通过铁路运销各地，那么京张铁路的进款必定会大大提高。

然后，詹天佑进一步指出，开发上述两处煤矿，有“三利”：京张铁路可以不用开平煤矿的烟煤，既省运费，又可就近装用，利一；煤矿产煤越多，必然通过铁路外销，又能增加铁路运费收入，利二；煤炭通过铁路外销，由于运费低廉，成本下降，煤价必然下跌，老百姓当然更乐于使用，而且还可以凭借煤矿来谋生，利三。

在勘测线路的报告中，詹天佑科学地分析了修筑京张铁路 31 路的价值，尤其是它的经济价值，对于铁路将来的发展前景做了充分的估计。在工程预算上，既精打细算，又特别强调提高工程质量。

1905 年（清光绪三十一年）六月初八日，詹天佑将修造京张铁路的办法，并附详细的图表说明送请袁世凯、胡燏棻审查批准。报告中说：

查京张一路由丰台发轫至张家口，延袤虽仅三百六十余里，而中隔居庸关八达岭，层峦叠嶂，石峭湾多，偏考各省已修之路，以此为最难。即泰西铁路诸书，亦视此等工程至为艰巨。……又中国筹款自办为各省倡，惟贵重益觉才轻，而图终必先虑始，固不敢铺张从事，致巨款虚糜；亦不敢苟且速成，贻外人口实，谨就管见所及，拟约分三大段兴修。……

其第一段，由丰台经彰仪门，拟仍就关内外铁路局原勘开之路，修至南口，长一百零四里，……施工尚易。其第二段，由南口经关沟修至岔道城，长三十三里，斜度最高，所谓最难之工，即指此段而言。现测由南口至八达岭，高低相距一百八十丈，形势崔嵬，难安轨道，按照欧美铁路办法，必须开山凿洞，长六千余尺，若两面以人力开凿，日夜兼程，各通三尺，约计三年之久始能开通。……总之此段之路，无论轨道绕越何处，斜度均属至高，计由南口修垫，每四十尺即须垫高一尺，形势过斜，俟路成开车，所有南口岔道两处，须多备机车一辆，以便上下斜坡用两机车推挽，帮助压力以昭慎重。其第三段，由岔道城经怀来宣化达张家口，长二百二十三里，……中间之上花园，距鸡鸣驿二十里，地名蛇腰湾、老龙背等处，后径狭窄，下临羊河，发源浑水，平时浅涸。一至夏令，山水涨发，河流奔涌，现拟依山沿河取山石垫高河身，长约六七里，修为轨道，冀免开山凿洞，以省繁难，由此至半坡街，石岗欹斜十余里，高低不一，弯曲又多，石质又极坚硬，必须逢曲取直，就低培高。……再此次勘路所过大小集镇，均不寂寞，沿途民户亦繁，口外货车更源源不绝，此路早成一日，公家即早获一日之利益，商旅亦早享一日之便安，外人亦可早杜一日之覬觐。而路工之难，亦为向来所未有，以上所查情形与所陈办法，业经会同（陈）昭常悉心妥议，意见相同。

詹天佑的报告中，不但有勘察得到的各种地形地貌及水文资料，甚至还有主地民情、商情，同时还不忘谈及修筑京张铁路的经济、政治意义。在工程方面，詹天佑还针对不同情况，提出了相应的具体措施。

同年 7 月，全路勘测工作全部完成，詹天佑就全路工程材料、地亩、土石方等项，所需款额，分成 7 项开具了清单，请袁世凯、胡燏棻呈报朝廷：

- （一）测量经费等项约需银 15500 两；
- （二）地亩、土方、开山凿洞、石工等项约需银 2343260 两；
- （三）修造桥梁、水沟等项约需银 116100 两；
- （四）钢轨等项，约需银 190650 两；
- （五）房厂等项约需银 204050 两；
- （六）电线等项约需银 61800 两；
- （七）转运材料等项约需银 98000 两；

总计约需银 5729360 两。此外购置各项车辆，约估银 1130500 两，四年内员司薪工杂费等项，约估银 432000 两，总共 9 项约估银 7291864 两。

在詹天佑慎密测量和精心计划下的关沟线路，比英国工程师金达测算的关沟线路，仅隧道工程就短了 2000 米！同时，在青龙桥的东沟，修筑了“人”字形的线路，和使用两台机车“推挽”列车，也都是京张铁路工程中，詹天

佑创造性的设计。这些创造性的设计，既克服了工程中的难题，同时也大大降低了施工的费用。

詹天佑在紧张的工作中，始终不忘身负的重任，他经常勉励工作人员：“全世界的眼睛都在望着我们，必须成功！”“不论成功或失败，决不是我们自己的成功或失败。而是我们的国家！”

在所有詹天佑参加的勘测项目中，他总是身背标杆，登悬崖，攀绝壁，不畏艰险，吃苦耐劳，以身作则，教育年轻人：“技术第一要求精密，不能有一点含糊和轻率。‘大概’‘差不多’这一类的说法，不应该出之于工程人员之口。”有些技术人员测量过的地点，他又带着仪器再去复勘一次，有个青年技术人员不高兴了，在背后说：“你既然不放心，自己还要测量，又何必叫我们测量呢？”詹天佑听了，既严肃又和蔼地对他说：“并不是我不信任你们，科学的工作多一个人检查，总是好的。诸位的责任是太重大了！”这个青年人被詹天佑这种负责的精神所感动，就自动一次次复勘来校正错误。

七、京张铁路的施工

1905年（清光绪三十一年）12月12日，詹天佑在群众的欢呼声中，在路轨上钉下了第一颗道钉，京张铁路正式开工。首先是征购沿线所需的土地。京张线以丰台东6里的柳村60号桥为起点，丰台至柳村段，是租用津榆铁路已有的路轨。柳村至广安门外一段，是改筑津榆铁路原有的颐和园铁路的旧路基。而广安门以北的用地全部由京张铁路自行收购。一般“官地”可以“勘用”，“私产”则需要按价收购，而“衙门属地”，如学田、抄产及八旗子孙的“圈地”则须按照佃地之例付给佃价，按年纳租。从广安门到南口沿途，经常发生八旗子弟借故阻挠铁路施工之事。而且，修筑铁路的工款，也往往不能及时拨下来，延误了工期。詹天佑不善周旋于权贵之间，心中十分苦恼。

这一年，日俄战争爆发，关外炮火连天，北京城里却笙歌一片，慈禧太后挪用海军经费几千万两，修建颐和园。而劳苦大众却担负着每年4000万两的对外赔款。在此情形下，筑路经费更显短缺。詹天佑精打细算，苦苦支撑着工程继续进行下去。

1906年（清光绪三十二年）8月13日，第一段工程全部竣工通车，修筑时间还不到1年。在此期间，詹天佑还兼任沪嘉铁路顾问工程师，参加了津浦铁路、洛潼铁路的计划工作。

这一年，京张铁路总办陈昭常调任吉林巡抚，詹天佑擢升为京张铁路总办兼总工程师，会办一职由广东人关冕钧担任，同时，詹天佑坚持把他的老同学邝孙谋从开滦煤矿调来参加京张铁路的修建工作。他希望把我国有限的技术力量，充分调动起来，让每个人都能在祖国铁路建设中，发挥自己的光和热。

京张铁路第二段工程紧接着开工了，这是京张铁路工程中最艰巨的一段。从南口到岔道城，于路崇山峻岭，必须开山填壑，而且还要在地势险峻的关沟地区，在居庸关和八达岭之间，开凿出总长1645米的，居庸关、五挂头、石佛寺和八达岭四条隧道。

八达岭是这一带的最高峰，峰巅终年积雪，地层几乎全是坚硬的花岗岩。由于岩石风化，渗进了铁铝的成分，岩石呈现红色，又称为“赤岭”。明朝延庆州巡抚童恩题有“天险”二字。

在科学技术发达的今天，一千多米的隧道是算不了什么。可是对于百年前的施工条件来说，那几乎是难于逾越的障碍！

请你设想一下下面的情景：将长长的发辫盘绕在脖子上，手拿铁锤、钢钎的两个赤膊大汉，挥汗如雨，狠凿着坚硬的花岗岩石壁。当他们累得骨软筋酥时，后面的两人又顶上去，……直至岩壁上留下深达两米的炮眼，于是人们装上火药、捻子，点火！——“轰！”……当硝烟散尽，留下了一个两米多深的洞。

全长1091米的八达岭隧道，一个工作面，一天进度仅是3尺！要修成这条铁路，筑路人需要有多么大的毅力和勇气啊！

京张铁路路基由南口入山，沿着关沟——南口河谷两侧的峡谷修建。路基斜度逐渐升高，在长度为13公里的坡道上，路基每前进30尺，必须垫高1尺，直达最高的八达岭隧道口。这一段工程的进展，直接关系到整条铁路的成败。帝国主义的“预言家”们早就断言，中国人依靠自己的力量，是修不好这条铁路的。甚至有人狂妄地宣告：修筑这条铁路的中国人还没有出生

呢！

詹天佑卷铺盖来到工地，他将总工程师办事处迁到了南口，专心主持筑路工程。并下定了决心，不打通隧道就不回北京。可是詹天佑不得不回北京去！因为，第二段工程刚开工，英国汇丰银行又故意拖欠工程款。他得回北京去伸手要钱！……

开凿隧道，不仅需要丰富经验的工程师，还必须经过精密的测量，而且需要新式的开山机、抽水机、通风机等先进设备。可是中国人没有，詹天佑没有，当时根本就没有这些设备。一切只能靠工人的一双手。

开始勘测线路时，詹天佑已经估计到筑路经费一定十分拮据，所以隧道工程被压到最小，要开凿，也选择在山岭最狭窄处，使隧道尽可能短、平、直。

过居庸关，为了尽量使人民少受一点损失，詹天佑将铁路改道，绕道关东山麓，并为此增修大石拱桥一座，跨过山涧。

开凿居庸关隧道，詹天佑采用从两端向中点凿进的办法。工程的难度在于两端前进的方向必须对准确。他将两个开凿点和山顶一点，三点连成一直线，来控制开凿的方向。在每个开凿点配备 60 名工人，从两头同时开工。而炮眼的大小、深浅、方位及装药的分量都由詹天佑自己掌握。开凿过程中，由于时值雨季，加上隧道在居庸关关城之下，土石松脆，泥水直流，只得用大木方支撑，步步为营，节节前进。后来山顶泉水渗入，洞中泥泞，当时又没有排水设备，工程进行十分困难。詹天佑就带头挑着水桶去排水，继续前进。

就在第二段工程开始之后，英国、日本等国仍企图染指京张铁路，他们或造谣攻击；或“热心”建议；或兜揽生意；詹天佑一面揭露它们的阴谋，一面加紧施工。鼓励大家以最好的施工质量来粉碎它们的梦想。

正当居庸关隧道开凿不久，八达岭隧道也开始动工。由于八达岭隧道，长度 3 倍于居庸关隧道。所以詹天佑采用中距离开凿法。就是除了从两端开凿之外，在洞身的中部开凿一个大井，垂直向下，再向两端开凿。这样，原来两个工作面就变成四个工作面。使开凿进度大大加快。

后来，詹天佑发现洞内有煤气逸出，为了施工工人的健康，他命令在洞口架设扇风机，连接铁管，向洞内输入空气，并用手拉风箱辅助之。

因为八达岭隧道较长，考虑到将来洞内检修工人的安全，所以詹天佑在隧道中，设通风楼，并每隔 300 英尺（约合 91.5 米）在洞壁上挖一避险洞。就这样，在詹天佑的正确设计和工人、工程技术人员的集体创造下，这条闻名于世的八达岭隧道，终于在 1908 年（清光绪三十四年）5 月 22 日全线打通。

詹天佑打通了居庸关和八达岭两处隧道以后，特地邀请外国工程师金达、柯克斯等人来工地参观，并为他们开了一个工地茶会。当他们乘坐专车巡视了两个隧道以后，这些英、日等国的工程技术人员不得不对詹天佑及其领导下的工人、工程技术人员所创造的业绩表示钦佩。

不久后，石佛寺、五挂头两处较短的隧道也就打通了。

4 处隧道打通了，可是八达岭附近的地势又高，坡又陡，怎样才能使列车爬上这关沟的最高峰呢？直线向上，显然是不行的，一来坡度太大，不仅行车危险，而且造价也太高。詹天佑在这里充分展现了自己的聪明才智。他在青龙桥依傍山势，利用折返线的方法，建造了“之”字形轨道，列车到达

青龙桥车站，改用两台大马力机车牵引，一台在后面推，一台在前面拉，39把列车拉到折返点，再往上一段钢轨牵引。把通过“詹天佑钩”连成一体的列车，缓缓拽到八达岭隧道。

1909年（清宣统元年），火车已经通到怀来县。怀来河大桥是京张铁路上最长的大桥，是用7座钢梁架成的。还在第二段工程施工阶段，詹天佑已经用骡车将钢梁分别运到怀来工地，按钉成桥，没有耽误全路的铺轨工程。而且，在第三段工程中，由岔道城向北，经康庄、怀来、土木、沙城、新保安、下花园等处，因为这些地方地势相对比较平坦，所以都是钢轨铺到那里，车站就建起来。只有从下花园到鸡鸣驿矿区的岔道，虽然只有4里地，但必须沿山修筑路基，工程较难。再往前，由鸡鸣驿沿着大河过蛇腰湾、老龙背达响水铺，这一路右临羊河，左傍石山。必须顺山开凿6丈宽的通道，再用这些石块垫高河床，达六七里长的河身。为了防止河水暴涨或山洪爆发而冲塌路基，还得砌水泥砖保护。施工的艰难仅次于关沟工程。

在后两个阶段的工程中，由于地形复杂，需要建筑大量的桥梁。如果囿于外国的做法，全部采用钢梁结构，就要向欧美国家购买大量的钢材。无疑将大大提高铁路的造价。而詹天佑往往就地取材，采用中国传统的石拱桥代替钢梁结构的桥梁，不但造价低廉，而且美观坚固耐用，这也是詹天佑修筑京张铁路的特点之一。

到了1909年4月2日（清宣统元年闰二月十二日），火车通到下花园车站，离张家口仅33里；5月27日，火车开进宣化府；9月24日，京张铁路全线胜利通车。

9月19日，邮传部尚书徐世昌在詹天佑的陪同下，乘火车勘验了沿线工程。徐世昌给朝廷的勘验报告中，除了叙述京张铁路工程的修建经过，着重指出：“京张一线为我国铁路北干之起点，其居庸关、岔道城二处，汉、唐以来，历经百战，夙称天险。鸠工之初，外人每疑华员勿克胜任。迩来欧美士夫远来看视，啧啧称道，金谓青龙桥、鹞儿梁、九里塞三处，省去洞工，实为绝技。”

京张铁路自1905年动工修建以来，第二年，第一段工程完工；1909年8月第二段工程完工；1909年8月第三段工程完工。历时4年，比预订的6年时间提前了两年。经费预算，尽管在开工的头两年，经费被裁减了，但工程没有因此停顿或减缓。经费节余28万余两。真正做到“花钱少，质量好，完工快。”

而真正可喜的是，在京张铁路的建设过程中，詹天佑言传身教带出了一支高质量的中国铁路工程队伍。这也是詹天佑多年的心愿。

京张铁路的建成，大长了中国人的志气。清政府邮传部也感到十分振奋，为庆祝中国自行设计、施工的第一条铁路的通车，邮传部批准免费将车票分送各界，票上书明：“自九月十日起，至月底止，不拘何日，得免费乘车来回一次。”在此期间，自丰台至张家口，往来客商，无论从何处上车，一概免收车票，既运送货物，亦不取车价，以留为中国自款造路之大纪念。

八、詹天佑与粤汉川铁路

京张铁路建成之后，清政府邮传部因自办铁路得到成功，对修筑铁路增加了信心，在京张铁路完工前夕，就决定将京张线从张家口延向绥远，并委派詹天佑兼任张绥路总工程师。张绥路工程分为4段，第一段由张家口到天镇县，计长180里，并派工程师勘测路线。1909年10月开始，詹天佑亲自复测，发现原定路线有不妥之处，遂派人重新勘测。后来詹天佑又复测了修改后的路线。1909年10月张绥路开始动工。1911年11月钢轨铺到阳高。这时辛亥革命爆发，英方停拨京奉铁路余利，张绥铁路工程被迫中断。在修建张绥路的同时，詹天佑还负责粤汉川线铁路工程。

粤汉铁路的修建，有着一段曲折的过程。

1898年，盛宣怀提议向美国商人借款，用于修筑粤汉铁路。光绪皇帝派出使美国的伍廷芳与美商在美国签订贷款协定，由该公司筹集英镑400万镑。并掠去了铁路上的用人权、培训技术人员权和运兵权。但协定规定，铁路股票不允许转让第三国。美商违背协议，将股票进行投机买卖，偷偷将三分之二的股票转让给比利时商人。美商的违约行为，激起川、湘、鄂商人的不满，纷纷要求收回自办。清政府的那些卖国大臣，几经交涉，美商在赎路费上大敲竹杠。遂又向英国借款，用以支付赎路费。

清政府赎回粤汉路后，交鄂粤湘等省绅商办理。1906年5月，成立商办粤汉铁路有限公司。决定由广州向北修筑干线。并邀詹天佑赴粤主持筑路事宜。由于当时詹天佑正在忙于修建京张铁路，没有成行，故公司推举邝孙谋为总工程师。

在川汉路方面，1909年，川省公司决定先修宜昌至万县一段，也邀詹天佑为总工程师。年底，詹天佑到宜昌赴任。

1910年，商办粤汉铁路公司股东大会，公推詹天佑为粤汉路总理。詹天佑在宜昌主持宜昌——万县铁路工程开工。然后南下广州就职。

这样，在修成京张铁路后的詹天佑为祖国的铁路建设事业，往来奔波于北京、宜昌、广州之间。

1908年，清政府为统一管理粤汉铁路路政，委派军机大臣张之洞兼任督办粤汉铁路大臣。第二年，张之洞借口两湖商人财力不足，若凭商人自行筹款兴办，决难早日完工。因此决定借用外资，由英、法、德、美四国组成四国财团，提供资金。1909年8月，张之洞去世，借款一事由邮传部接办。

1911年5月9日满清政府颁布“天下干路，均归国有”的命令。完全取消了《矿务铁路公共章程》的有关允许民办铁路的规定。5月20日，邮传部大臣盛宣怀与四国银行团签订借款合同，向4国借款600万英镑。从此粤汉铁路的主权就被各国列强所瓜分。

川粤汉路借款合同签订之后，各方群起反对，爆发了粤、川、鄂、湘四省轰轰烈烈的保路运动。终于导致了辛亥革命，结束了大清王朝的封建统治。

辛亥革命后，詹天佑仍然兼任商办粤路总理并总工程师，后辞去粤路总理兼总工程师职务。

第一次世界大战后，各国列强代表聚集海参崴，借口组织协约国监管西伯利亚铁路委员会。以将来军事运输方便为辞，将在我国境内的中东铁路一段也纳入监管之列。詹天佑据理力争，认为中东铁路原在我国境内，是中俄共管的运输事业，如今俄国政局有变，当由中国政府接管。可是软弱的北洋

政府，在受到列强的压力之后退缩了，竟承认了共同监管铁路办法。并任命詹天佑为技术部中国委员。

当时的詹天佑由于长期的奔波于全国各条铁路上，早已积劳成疾，又不能适应海参崴的严寒气候。不得已南下就医。

1919年4月15日，他由哈尔滨赶回汉口就医，20日住进汉口仁济医院，24日下午3时半，为中国铁路事业辛勤奋斗了一生的詹天佑病逝于医院，享年仅58周岁。

为了纪念詹天佑对祖国铁路建设事业的卓越贡献，在他逝世后的两个月，中华工程师学会的邝孙谋、京绥铁路同仁会的丁士源等人，呈准当时的北洋政府，在八达岭树立詹天佑铜像。1922年4月23日，也就是詹天佑逝世三周年的前一天，中华工程师学会与京绥铁路职工在八达岭下青龙桥车站站台西端举行詹天佑铜像揭幕典礼。铜像由日本东京美术学校承造，高8英尺，台址高11英尺11英寸。碑文是北洋政府总统徐世昌颁给的，其中有这样几句话：

“海通以来，我国选派人士游学东西洋，四十余年，项背相望，以迄今日，……求其功绩昭著，坚苦卓绝，与海内外同声赞美，盖未有若詹君者也。”

