

北京志·科学卷· 科学技术志

北京市地方志编纂委员会

北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

北京志·科学卷·科学技术志/北京市地方志编纂委员会编. —北京: 北京出版社, 2005

ISBN 7 - 200 - 05865 - 3

. 北... . 北... . 北京市—地方志 科学技术—概况—北京市 . K291

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 013597 号

责 任 编 辑	何 玲
版 式 设 计	肖玉华
总体装帧设计	王 晖 张延宁
本书装帧设计	张中华
责 任 印 制	赵 恒

北京志·科学卷·科学技术志
BEIJING ZHI·KEXUE JUAN·KEXUE JISHU ZHI
北京市地方志编纂委员会

*

北 京 出 版 社 出 版
(北京北三环中路 6 号)
邮 政 编 码: 100011

网 址: [www . bph . com . cn](http://www.bph.com.cn)
北京出版社出版集团总发行
新 华 书 店 经 销
天利华印刷装订有限公司印刷

*

787×1092 16 开本 63 印张 彩插 16 页 1160 千字
2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷
印数 1—1000

ISBN 7 - 200 - 05865 - 3 / K·644

定价: 235.00 元

质量投诉电话: 010 - 58572393

《北京志·科学卷·科学技术志》 编辑组

(1989 年 11 月—1991 年 3 月)

顾 问	肖 英			
组 长	吴振南			
副 组 长	胡庆余	刘辅链		
编撰人员	吴振南	胡庆余	刘辅链	王 政
	姚彝孙	佟锡荣	杨小红	王静宇
	张 建			

《北京志·科学卷·科学技术志》 编辑部

(1991 年 4 月—1997 年 4 月)

顾 问	肖 英			
主 编	邹祖烨			
副 主 编	刘培温	吴振南 (常务)	李 琬	
	王友彭	刘辅链	王静宇	
编撰人员	吴振南	胡庆余	刘辅链	王 政
	姚彝孙	佟锡荣	杨小红	王静宇
	张 建	迟建军	汤端义	张大高

(1997 年 5 月—1999 年 3 月)

顾 问	肖 英			
主 编	邹祖烨			
副 主 编	朱相远	吴振南 (执行)	李 琬	
	刘辅链			

编撰人员	吴振南	刘辅链	王 政	姚彝孙
	王静宇	张 建	张大高	路东虎
	蔡贯橦			

(1999 年 4 月—2002 年 10 月)

顾 问	肖 英			
主 编	范伯元			
副 主 编	俞慈声	吴振南	张 彤	刘辅链
	王 政	王静宇	张大高	
编撰人员	刘辅链	王 政	姚彝孙	王静宇
	张 建	张大高	路东虎	蔡贯橦
	王冠雪	赵奎菊		

《北京志·科学卷·科学技术志》 编纂委员会

(2002 年 11 月—2003 年 9 月)

主 编	范伯元			
副 主 编	刘振刚	张 彤		
编 委	王 政	王冠雪	李建玲	张 建
	张大高	赵奎菊	徐建功	路东虎
	蔡贯橦			

《北京志·科学卷·科学技术志》 编纂委员会

(2003 年 10 月—)

主 编	马 林			
副 主 编	刘振刚	张 彤	颜振军	
编 委	王 政	王冠雪	方晓明	田晓黎
	李建玲	张 建	徐建功	蔡贯橦

北京市科学技术史志办公室

(1991 年 4 月—1997 年 4 月)

主 任	邹祖烨
副 主 任	刘培温 王丽水 王友彭 王静宇
	王 政

(1997 年 5 月—2000 年 10 月)

主 任	朱相远
副 主 任	吴振南 (常务) 张 力

(2000 年 11 月—2002 年 10 月)

主 任	俞慈声
副 主 任	徐建功

(2002 年 11 月—)

主 任	刘振刚
副 主 任	徐建功

《北京志·科学卷·科学技术志》 审定人员

主 审	段柄仁				
副 主 审	王昭铨	许 文	李宝田	赵庚奇	
责任审稿	郝玉梅				

注：

陈希同曾任北京市市长、中共北京市委书记，中共中央政治局委员，因犯贪污罪和玩忽职守罪，在1997年被撤销中共中央政治局委员、中央委员职务，开除党籍，1998年7月31日依法判处有期徒刑16年。

王宝森曾任中共北京市委常委、副市长兼市计委主任，是一个犯有严重经济罪行的腐败分子，于1995年4月4日畏罪自杀，被开除党籍和依法撤销其所担任的各项职务。

铁英曾任北京市人民政府秘书长兼办公厅主任、法制办主任，市人大常委会副主任，因犯受贿罪，1996年被开除党籍，依法撤销其所担任的各项职务。1997年7月25日依法判处有期徒刑15年，剥夺政治权利3年。

黄纪诚曾任北京市市政管委会主任、市长助理、市政协副主席、市政府顾问，因犯受贿罪，1996年被开除党籍，依法撤销其所担任的各项职务。1997年7月8日依法判处有期徒刑10年，剥夺政治权利2年。

目 录

概述	(1)
----------	-----

第一篇 科技资源

第一章 科研机构	(33)
第一节 中央在京科研机构	(34)
第二节 北京市科研机构	(59)
第三节 其他科研机构	(67)
第四节 科技团体	(70)
第二章 科技队伍	(73)
第一节 中央在京科技人员	(76)
第二节 北京市科技人员	(93)
第三节 其他科技人员	(95)
第四节 科技人员政策	(96)
第三章 科技投入	(102)
第一节 政府投入	(104)
第二节 社会投入	(109)
第四章 信息资源	(111)
第一节 科技情报	(113)
第二节 科技出版物	(119)
第三节 信息资源应用	(132)

第二篇 科技管理

第一章 管理机构	(143)
第一节 国家级管理机构	(144)
第二节 北京市级管理机构	(149)
第三节 区（县）及市属局（总公司）管理机构	(155)
第四节 自然科学基金委员会	(156)
第五节 科学技术协会	(157)
第二章 科技计划	(160)
第一节 长期规划	(161)
第二节 中期计划	(166)
第三节 年度计划	(169)
第四节 专项计划	(171)
第三章 成果管理	(179)
第一节 成果鉴定和登记	(181)
第二节 成果推广	(182)
第三节 成果奖励	(184)
第四节 技术交易	(190)
第五节 科技保密	(196)
第四章 计量与标准	(200)
第一节 计量	(201)
第二节 标准	(212)
第五章 交流与合作	(230)
第一节 国际交流与合作	(231)
第二节 国内学术交流	(236)
第六章 专利	(241)
第一节 专利法规	(242)
第二节 专利管理和代理	(244)
第三节 专利申请和保护	(248)
第七章 科学技术普及	(249)
第一节 城市科普	(250)
第二节 农村科普	(253)
第三节 青少年科普	(255)

第三篇 基础研究

第一章 数学	(263)
第一节 数论	(265)
第二节 代数学	(267)
第三节 复变函数论	(269)
第四节 实变函数论	(272)
第五节 拓扑学	(274)
第六节 微分方程	(279)
第七节 计算数学	(283)
第八节 概率论与数理统计、运筹学	(287)
第二章 物理学	(293)
第一节 力学	(296)
第二节 声学	(301)
第三节 热学、热力学和统计物理学	(306)
第四节 电磁学	(309)
第五节 光学	(312)
第六节 原子物理学和分子物理学	(314)
第七节 固体物理学	(316)
第八节 原子核物理学	(328)
第九节 粒子物理学	(334)
第十节 等离子体物理学	(339)
第十一节 理论物理学	(341)
第三章 化学	(347)
第一节 无机化学	(349)
第二节 有机化学	(353)
第三节 物理化学	(359)
第四节 分析化学	(369)
第五节 高分子化学	(373)
第六节 核化学	(384)
第七节 生物化学	(387)
第八节 环境化学	(390)

第四章 天文学	(395)
第一节 历法和观象	(397)
第二节 天体测量和天体力学	(400)
第三节 天体物理	(402)
第五章 地学	(406)
第一节 地球物理学	(408)
第二节 地质学	(412)
第三节 地理学	(420)
第四节 气象学	(430)
第五节 测绘学	(433)
第六章 生物学	(444)
第一节 植物学	(446)
第二节 动物学	(452)
第三节 微生物学	(457)
第四节 生物物理学	(459)
第五节 遗传学	(461)
第六节 古人类学	(463)

第四篇 应用科技

第一章 环境科技	(467)
第一节 气象	(469)
第二节 地震	(477)
第三节 环境保护	(482)
第四节 劳动保护	(493)
第五节 城市园林	(498)
第二章 农业科技	(508)
第一节 粮食作物	(512)
第二节 蔬菜	(518)
第三节 林业	(529)
第四节 果树	(535)
第五节 畜牧兽医	(544)
第六节 水产	(556)
第七节 农田水利	(561)

第三章 医药科技	(575)
第一节 中医	(579)
第二节 西医	(589)
第三节 中药	(608)
第四节 西药	(613)
第五节 医疗器械	(615)
第四章 工业科技	(630)
第一节 矿产地质	(633)
第二节 煤炭	(639)
第三节 电力	(643)
第四节 新能源	(649)
第五节 钢铁冶金	(653)
第六节 有色冶金	(663)
第七节 建筑材料	(671)
第八节 化工	(679)
第九节 机械	(688)
第十节 仪器仪表	(697)
第十一节 电子	(703)
第十二节 汽车	(721)
第十三节 轻工	(726)
第十四节 纺织	(739)
第十五节 印刷	(744)
第五章 城市建设科技	(777)
第一节 测绘	(780)
第二节 勘察	(786)
第三节 建筑设计	(792)
第四节 建筑工程	(806)
第五节 房屋维修	(811)
第六节 公用设施	(813)
第七节 公安科技	(817)
第六章 交通科技	(823)
第一节 公路交通	(826)
第二节 公共交通	(831)
第三节 铁路	(835)

第四节	地铁	(841)
第五节	民用航空	(847)
第七章	信息传播科技	(855)
第一节	邮政	(859)
第二节	电信	(860)
第三节	广播	(866)
第四节	电影	(870)
第五节	电视	(875)

第五篇 国防科技

第一章	兵器	(883)
第一节	冷兵器	(884)
第二节	轻武器	(885)
第三节	弹药和火炮	(887)
第四节	坦克与装甲车	(890)
第五节	光学仪器	(892)
第二章	航空	(893)
第一节	飞行器与航空发动机	(895)
第二节	航空电子与控制设备	(898)
第三节	空气动力学与结构强度	(900)
第四节	航空材料	(901)
第五节	加工技术	(904)
第六节	计量测试	(907)
第三章	航天	(909)
第一节	探空火箭	(911)
第二节	液体弹道导弹	(914)
第三节	航天运载火箭	(917)
第四节	人造地球卫星	(920)
第五节	空间科学技术	(926)
第六节	航天技术基础	(929)
第四章	核技术	(935)
第一节	反应堆和加速器	(937)
第二节	原子弹和氢弹	(940)

第三节 同位素的研制及应用	(946)
索引	(949)
后记	(965)

概 述

北京是中华民族科技文化发祥地之一，是世界文化古都。勤劳、勇敢、智慧的北京人，在促进社会进步、经济发展的进程中创造了许多科学技术的辉煌成就。这些成就作为中华民族灿烂文化的一部分，对中国乃至世界的精神文明和物质文明的发展作出了重大贡献。

古代科学技术

考古证明，距今约 70 万年前至 20 万年前，生活在北京房山周口店龙骨山天然洞的“北京人”，已掌握用直接打击法、碰砧法、砸击法制造砍斫器、刮削器、尖状器、两端刃器等工具。他们使用这些工具，从事狩猎和采集。同时，“北京人”在这一时期学会了用火、管理火和保存火种的方法。

约 20 万年前至 10 万年前，居住在“北京人”故乡的“新洞人”，狩猎技术较前有了进步，能捕获大型哺乳动物，并以熟食为主。

距今约 18 000 年前，生活在龙骨山山顶洞里的“山顶洞人”，掌握了刮、挖、磨、钻孔、染色等技术，制作出石器、骨角器和精巧的装饰品等。斯时，山顶洞人已会用兽皮等缝制衣服，并学会人工取火，结网捕鱼等。

大约 1 万年前，以门头沟“东胡林人”为代表的北京先民，已离开山洞移居平原。从出土的螺壳项链、骨镯等遗物看，制作精致美观，加工技术明显提高。

距今约 6 千至 7 千年前，居住在昌平雪山村的“雪山人”，已掌握了制陶技术，石器制作技术也有了新发展。从上宅、雪山人等遗址出土的夹沙陶、红陶、彩陶，其器形有碗、钵、罐、杯和陶羊头等。石器有石斧、石凿、石磨盘、石磨棒及石制蝉身猴面像等。并发现了 10 座半地穴式建筑遗址。

到 4 千多年前，制陶技术进一步提高，制造出火候高、质地硬、器表光亮的黑陶器，如磨光黑衣灰陶双耳罐、三足奩等。发明了石镰、石纺轮等工具，并学会种植庄稼、饲养牲畜、缝缀衣服、建造房屋，出现了原始农业和畜牧业的聚落。

二

夏商西周（公元前 2070 年—公元前 771 年） 北京地区属西周初的燕、蓟两国。其后燕吞并蓟，燕都城在董家林古城。春秋时燕国都城迁至蓟城（今北京城西南）。

此时，农作物的耕种、收割、加工工具，以石器为主，同时也使用骨器、蚌器，并出现了青铜工具。斯时，北京先民已学会打瓦井，用于生活和农田灌溉。种植的主要作物有黍、稷、麦、豆、稻、麻，并栽培有核桃、柿、枣、栗等果树。畜禽饲养已具规模，饲养马、牛、羊、猪和鸡、犬已较普遍。缘于当时打仗、打猎等需要，饲马尤盛。

早在夏商时，北京先民已掌握了青铜器、金器等制造技术。在平谷刘家河、昌平雪山村、房山琉璃河与镇江营等遗址出土了大量的青铜器，其中最精致的是三羊铜、龟鱼纹鸟柱铜盘、圆腹铜鼎和铁刃铜钺。铁刃铜钺是采用天然陨铁锻打成薄刃，与铜嵌铸而成，是一件稀有珍品，至今全国只发现三四件。同时，还发现了金耳环、金臂钏和金发笄等金饰。经测验，其纯度达 90% 以上。青铜器的铸造工艺进一步发展。在琉璃河、延庆山戎等遗址发掘出用于青铜器铸造的云雷纹陶范以及大量礼器、兵器、车马具和工具。其中，最著名的是攸簋、伯矩鬲、董鼎。伯矩鬲，全身满饰浮雕牛头纹，体态森严，造型别致，结构和谐，技艺超群。董鼎，通高 62 厘米，口径 48 厘米，重 41.5 千克，体态深厚凝重，纹饰庄严，古朴雅丽，内壁铸有 4 行 26 字铭文，是一件罕见的西周重器。

同期，制陶技术有了进步。一件陶器往往兼用泥条盘筑、模制、捏制几种方法制作，有的加绘了纹饰图，形体典雅，如鼎、鬲、甗、瓮、豆、簋等。《博物志》载，商代北京已能制造化妆品，以红花汁凝成胭脂；并烧铅作粉，涂面美容。这一时期，出现了金银错技术；漆器、玉器、制瓷、纺绳织布、酿酒、造车技术相继兴起，如琉璃河遗址出土的漆器豆、觚、壶、彝等，均为木胎，器表有彩绘，有些用蚌片等镶嵌，与彩绘组成装饰图案，表明当时漆器技术已相当进步；单辕四箱车和单辕两箱车，为木质结构，轮径 1.4 米，轨距 2.44 米，车轴长 3.08 米，设计科学，制造精细，显示出较高的技术水平。

在琉璃河董家林考古发现周代初期的燕国古城基址，东西长 829 米，南北

墙残留段约长 300 米，主墙厚 2.65 米，用土夯筑而成。城墙分主城墙、内附墙和护城坡 3 部分。城垣外有沟池环绕，颇具规模。这是迄今发现的北京历史上最早的城邑。同时，还发现了陶管、黏土质青砖和小布瓦等建材。

同期，燕地已有供驷车驰行的大道，并有干路通往陕西镐京。

三

秦汉（公元前 221 年—公元 220 年） 战国时，七雄分立。此时，北京为燕国国都蓟城所在地。秦统一中国后，建立起中国历史上第一个统一的中央集权制的封建国家，在全国实行统一车轨、文字、度量衡等政策，推动了生产和技术的进步。汉朝沿袭秦制，实行“轻徭薄赋”、“与民休息”、劝民农桑、兴修水利的政策，进一步促进了生产和科学技术的发展。

铁制农具大量出现，在顺义、房山等地出土了犁、耨、锄、镰、铲、耙、铧、二齿和三齿镐、斧等；并出现了牛耕。园艺技术兴起，出现了大面积枣园、栗园，并开始栽培葡萄。《战国策》载，燕“地方二千余里，带甲数十万，车七百乘，骑六千匹，粟支十年”。当时，燕都蓟城是“富冠天下”的名城之一。在秦汉时期，出现了不少较前先进的新式农具，如清河、房山等西汉遗址出土的铁犁铧、铁足耨车、扇车等。其中，铁足耨车由种子箱、排种器、输种管、开沟器和机架牵引装置组成，一次可完成开沟、播种、覆土等工序。此时，还掌握了水利开发技术，在督亢等地兴建沟渠，在陶然亭、蔡公庄等地大量修建陶井，利用地表水和地下水灌溉农田。西汉时打井用的瓦圈比战国时的口径大而矮，水井更加坚固耐用。东汉建武十五年（39 年），渔阳太守张堪在今顺义一带修渠引水，鼓励农耕，开辟稻田 8 000 余顷。在永定路、昌平等多处东汉遗址发掘出陶仓、绿釉三层仓楼；陶磨、陶碓、绿釉磨具和绿釉双人踏俑等先进储粮及粮食加工设备。

此时，已有了铁范，用其可连续铸制铁和铜器，且成品质量好，表面较光滑，把冶铸技术工艺向前推进了一大步。据《汉书·地理志》载，西汉时在渔阳（今密云）设有冶铁官吏；在冶铸技术上，已采用柔化处理技术生产比生铁有韧性的可锻性铸铁；并掌握了先进的生铁固态淬火脱碳成钢技术，生产优质钢铁器。在清河西汉冶铁等遗址，出土了各种铁制农具和剑、戟、钺、环首刀、马饰、马具、镜、剪、铁笄等兵器、生活用具以及五铢钱及其作坊与陶范。其中，丰台大葆台西汉墓发现的兵器铁心包铜错银八棱棍，银头，周身错银菱形纹和红铜云纹，十分精巧；怀柔出土的货币马蹄金，重 263 克，含金量达 99.3%。

青铜器制造已采用失蜡铸造工艺、鑿工艺和错金、错银、错铜工艺及鎏金

技术，在形制和装饰工艺上均有创新。在通县、门头沟、顺义等 10 余处发掘出敦、带钩、钊、扣、镞、剑、勺、灯、车马等一大批新型铜器，如错金银带钩、鹳鹄鱼纹敦、青铜豆等。其中，青铜豆，通高 38.5 厘米，腹径 20.5 厘米，高柄圈足，其表面纹饰皆用红铜镶嵌，作工精巧，新颖别致。在朝阳、房山等遗址，出土了大量铜制刀币及布币，这是北京制币技术的开端。汉代，已掌握金的钎焊技术，钎焊的金饰“不燎不塑”。镏金技术已发展成镀金、镀银相间、黄白相映的“花镀工艺”，其制品更加精美华丽。东汉时，制陶技术和石雕技术明显提高，已开发出陶纺轮、涂绿釉的楼、灶、圈和各种形状的陶器。怀柔出土的陶楼，上下两层，仿真实建筑，结构复杂，制作精巧；八宝山发现的石阙，雕刻精美，规模宏大，表现出很高的技艺水平。

据《史记·匈奴传》记载，燕昭王二十九年（公元前 283 年）在北部边境修筑了规模巨大、气势雄伟的北长城，西起造阳（今河北怀来），东至襄平（今辽阳），达千余里，并在沿线设置上谷、渔阳（今北京密云）等 5 郡。秦时，把蓟城以北的燕长城和秦、赵长城连接起来，修建了举世闻名的万里长城。丰台大葆台 1 号西汉燕王墓，采用了“黄肠题凑”的天子葬制，约用 15 000 根黄色柏木心积叠而成，结构严谨，规模宏大。东汉时的墓室，已采用砖石结构，墓顶多为拱券，反映出当时建筑和制砖的技术水平。

秦代蓟城是中原通往东北、华北北部、西北的交通枢纽，修有驰道，道宽 50 米，路面筑土夯实，路旁植青松，直达咸阳。汉代改进驿站制度，驿马 30 里一置，从蓟城直达长安；并且修建了从蓟城到所辖诸郡县的各条支线，交通较为快捷方便。同期，水道漕运兴起，史载上谷太守王霸曾利用今温榆河漕运，以省挽输之劳。

《墨经》、《考工记》等传入蓟城，燕昭王曾命“水官”浮舟称量大猪的重量，这是对《墨经》中“沉形之衡”物理学理论的应用。西汉时，燕人韩婴在其所著《韩诗外传》卷 3 中，记述了数学乘法口诀“九九”的计算方法，内容与今相同，其顺序相反。这是北京最早有文献记载的数学方法。

四

魏晋南北朝（220 年—581 年）中国处于战乱状态，各政权分立。蓟城为幽州治所，先后属于魏、西晋、后赵、前燕、前秦、后燕、北魏、东魏、北齐、北周等。352 年至 357 年为前燕都城。这一时期，虽然战争频繁，但由于各族人民大融合，共同开发，生产和科学技术仍有发展。

据《水经·鲍丘水注》载，魏嘉平二年（250 年），镇北将军刘靖率众在今永定河修建了戾陵堰，开凿车箱渠，引水至昌平、顺义、通州一带，长百余