

本 卷 提 要

中国元代科技史作为一部断代科技史，它分概述、天文历法、数学、地理学、农牧业、水利学、医药学、食疗及养生学、建筑学、手工业技术、中外科技交流、结语等十二个部分，对元代的科技成就及发展历史作了论述。其特点是将科技发展放在社会政治与历史文化发展的大背景下来评述，既有重要科技人物与科技成就的评介，又把科技与当时社会政治、历史文化有机结合，体现出史的发展脉络。元代是中国历史上很重要又很有特点的朝代。它的科技发展既继承了前代成就，又对后世产生了重要影响，有些方面如数学、天文学等达到了中国科技史上的高峰期。它的显著特点是由于当时国内、国外交往的空前活跃，为国内各民族的科技交流和中外科技交流提供了空前良好的条件。这些都在本书中得到了很好的反映。

本书资料丰富、内容充实、立论有据、文笔流畅，对研究了解中国科技史及中国历史与民族学有一定的参考价值。

目 录

中国元代科技史

一、元代科技概述	1
二、天文历法	16
(一)天文台的兴建及天文观测活动	16
(二)天文仪器的制造	21
(三)《授时历》的成就	24
(四)杰出的天文学家郭守敬	26
(五)耶律楚材、扎马鲁丁等少数民族天文学家	29
(六)少数民族历法	34
三、数 学	41
(一)我国古代数学发展的高峰期	41
(二)天元术与四元术	44
(三)内插法和垛积术	46
(四)李冶及其《测圆海镜》、《益古演段》	48
(五)朱世杰及其《算学启蒙》与《四元玉鉴》	51
(六)《几何原本》的最早研究者蒙哥	54
(七)珠 算	56
四、地理学	58
(一)《元一统志》的编纂	58
(二)河源的探索考察	60
(三)朱思本及其《舆地图》	63

(四)其它地图绘制	65
(五)游记类地理学著作	67
(六)地震和地质学	72
五、农牧业	76
(一)发展概况	76
(二)《农桑辑要》	80
(三)王祯及其《农书》	82
(四)维吾尔族农学家鲁明善及其《农桑衣食撮要》	85
(五)畜牧业	88
六、水利学	95
(一)修通京杭大运河	95
(二)海运与航海事业	100
(三)其他水利工程	104
(四)水利学著作	108
七、医药学	112
(一)医药学成就	112
(二)李杲及其医学著作	120
(三)朱震亨及其医学著作	122
(四)危亦林及其《世医得效方》	126
(五)滑寿及其《十四经发挥》	128
(六)蒙古族医学家萨德弥实及其《瑞竹堂经验方》	130
(七)蒙古族及其它少数民族医药学	133
八、食疗学与养生学	141
(一)蒙古族食疗营养学家忽思慧及其《饮膳正要》	142
(二)《居家必用事类全集》与饮食交流	146
(三)其它食疗营养学著作	148
(四)邱处机及其养生理论	150

(五)其它气功养生学著作	153
(六)蒙古八珍等营养食品	158
九、建筑学	161
(一)元大都城	163
(二)上都与和林及北方其它城市	166
(三)佛教与道教建筑	169
(四)喇嘛教与伊斯兰教建筑	173
(五)蒙古包	177
十、手工业技术	179
(一)组织机构及其管理生产情况	179
(二)兵器业	181
(三)纺织业	184
(四)印刷业与造船业	191
(五)陶瓷业与漆器业	194
十一、中外科技交流	198
(一)天文历法交流	199
(二)数学交流	202
(三)医药学交流	205
(四)地理学交流	208
(五)建筑学交流	213
(六)火炮术与陶瓷术的交流	215
十二、结 语	219

一、元代科技概述

元朝是由蒙古族统治者建立、中国历史上第一个少数民族入主中原的统一王朝。

蒙古族是游牧于我国北方草原上的古老民族。据史学界研究,一般认为蒙古族属东胡系统,是由室韦的一支发展而来。“蒙古”这一名称最早见于《旧唐书》,称其为“蒙兀室韦”,《新唐书》则称为“蒙瓦部”,《辽史》称为“萌古”,又有“朦骨”、“盲骨子”、“萌古斯”、“蒙古里”等异译。起初仅仅是一个部落名称,居望建河(今额尔古纳河)之东,是室韦部落联盟的一个成员。后散布在鄂嫩河、克鲁伦河、土拉河的上游和肯特山一带。公元12世纪末至13世纪初,蒙古孛儿只斤部杰出人物铁木真(1162—1227年)把蒙古各部统一起来,于1207年被推为蒙古大汗,称“成吉思汗”,建立了蒙古汗国。从此,蒙古汗国所属各部,共用“蒙古”(忙豁勒)这一名称,蒙古作为一个稳定的民族共同体正式形成。

蒙古汗国成立以后,成吉思汗采取了一系列政治、军事措施,在蒙古地区建立分封制度,设置护卫军,颁布“大札撒”法典,任命“札鲁忽赤”(即断事官)等,巩固了蒙古族内部的统一,发展了蒙古社会政治经济,使蒙古汗国空前强大,蒙古民族呈现出勃勃生机。接着,成吉思汗及其子孙们将这种业绩给予了发扬光

大。成吉思汗的继承者,其三子窝阔台汗于1234年灭了金朝,1235年,建哈剌和林城(即和林)为蒙古汗国国都,并通过不断的征服战争,统治了亚洲和欧洲的广大地区。按台山(今阿尔泰山)以西的术赤(成吉思汗长子)、察合台(成吉思汗次子)、窝阔台封地,以及旭列兀(成吉思汗四子拖雷之子,伊利汗国创建者)西征后据有的波斯之地,先后成为名义上是大汗藩属实际上拥有独立地位的汗国。1260年,忽必烈(成吉思汗四子拖雷之子)即位,以开平为上都(今内蒙古正蓝旗东20公里闪电河北岸),燕京(今北京)为中都,将政治中心南移。1271年,取《易经》“大哉乾元”之义,改国号为大元。次年,升中都为大都,定为元朝都城。1279年,元军攻破崖山,宋帝溺死,积贫积弱的南宋灭亡,全国统一。忽必烈史称世祖,其后又传九代,至1368年,明军攻入大都,元顺帝北走上都又转应昌(今内蒙古克什克腾旗西北达里诺尔西)。顺帝继承者据有漠北,仍以元为国号,史称北元。明初官修《元史》,以成吉思汗建国至元顺帝出亡(1206—1368年)这段时期称元朝,今史学界一般以1271—1368年为元朝。

元朝建立之初,随着蒙古势力的日益深入中原,取得政权,汉地的农业经济逐渐成为元朝立国的根本,政治重心也随之从漠北南移,所以,蒙古统治者非常注意学习汉法。首先,蒙古统治者进入中原后,对具有高度汉文化修养的儒、释、道、医、卜者等文化技术人才非常重视。蒙古人最初对儒者是不够重视的,往往让俘虏的儒士去做苦役。后来通过耶律楚材等人的建议及使用观察,认识到儒者学的是周公、孔子治天下的学问,要管理好汉地,没有他们是不行的。因此,把孔孟的庙祀恢复了,孔夫子后裔也封了官。1235年打南宋,又命姚枢到军中访求儒、释、道、医、卜者等人物,从俘虏中发现了理学家赵复,将他带到北方传授程

朱理学。1238年考试儒士,对合格者准予豁免身役,并选用他们做官或用他们教书。军中所俘儒士,听赎为民。1261年政府还重申了儒户与免差发的规定。元世祖忽必烈周围,聚集了杨惟中、姚枢、宋子贞、郝经、许衡、张文谦、刘秉忠、窦默等儒学渊博的名士硕儒,以备顾问及讲解经学。对于汉文典籍,元世祖至元九年(1272年)置秘书监,掌历代图籍并阴阳禁书。及大兵南发,兵入临安,将南宋秘书省国子监国史院学士院图书由海道舟运至大都秘书所收藏,使大批历代珍贵图书免遭兵火,并在全国广征图书,成为一时佳话。

在统治政策方面也完全继承了汉唐以来的政治经济制度,杂以一些蒙古汗国时的特殊政策。为了顺利施行这套统治政策,蒙古统治者号召蒙古子弟学习汉文化,熟悉中原礼仪政治。早在元太宗窝阔台时期,中书令耶律楚材就召集名儒讲经于东宫,率大臣子弟听讲。又置“编修所”于燕京,“经籍所”于平阳,倡导学习汉族古代文化,又在太宗即位六年(1234年)设“经书国子学”,以冯志常为总教习,命侍臣子弟18人入学,学习汉文化。元世祖忽必烈即位后,正式设立了国子学,以河南许衡为集贤大学士兼国子祭酒,亲择蒙古子弟使教之,遍学儒家经典文史,培养统治人才。并开设科举考试,元朝前后共举行过16次,选举蒙古、色目、汉人、南人进士约1100余人。由于蒙古学子无论在考试内容与录取名额方面,都受优待,客观上促进了他们学习汉族文化的积极性和进取精神。另外蒙古帝王们自己带头学习汉文化,推动了学习汉文的热潮。如忽必烈自己就非常熟悉汉文典籍、礼仪制度,并能用汉文创作诗歌。文宗、顺帝等人更是可以纯熟地运用汉文进行创作。并且还以法律的形式规定,太子必须学习汉文。一些入居中原的蒙古贵族,羡慕汉文化,还请了儒生当

家庭教师教育子女。为了学习方便还翻译了许多汉文典籍,诸如《通鉴节要》、《论语》、《孟子》、《大学》、《中庸》、《周礼》、《春秋》、《孝经》等。

元代蒙古统治者重视学习汉文化,重用汉族官吏及知识分子,推行汉法,使元朝实际上是蒙汉及其它民族地主阶级共同统治的封建王朝,是整个中国历代封建王朝的延续。他们在文化经济科技方面既承袭前朝惯例,又有新的积极方面,表现出了多民族交相辉映的时代特色。

社会经济方面,蒙古汗国时期由于连年发动战争,造成人民遭屠戮,农田受破坏,财物被掠夺,工匠等技术人才被驱使的局面。蒙古统治者在初入中原时,一度采取用管理游牧民族的办法来管理较先进的中原汉族地区,使中原地区的社会经济状况出现了逆转。但随着其政治经济重心的南移,成吉思汗的子孙们逐步认识并适应中原地区的封建经济,统治方法也随之改变。特别是到了元世祖忽必烈即汗位,采取汉法,执行一套中国传统的封建统治方法,社会经济走上了恢复和发展的道路。另外,由于元朝地域辽阔,民族间交往增多,对外开放,在农业、手工业、商业和交通运输业等方面得到了发展并具有相应的特色。边疆地区得到开发,各民族的生产技术互相交流,对外贸易空前发达,交通运输业有诸多创举,这些又为科学技术的发展提供了有利条件。

元代与历代封建王朝一样,对赖以立国的农业生产非常重视。世祖忽必烈即位后,采取了一系列发展农业生产的措施。如成立了劝农司以管理指导农业生产,并将农业的发展状况作为考核官吏的主要依据。官方编纂颁行了《农桑辑要》等农学著作以推广先进的生产技术。发布了禁止占用农田为牧场、减免农民

租税、在边远地区垦荒屯田、赈济灾民以及兴修水利等诏令,促进了农业生产的迅速恢复与发展。这样使农业人口迅速增加,至元十三年(1276年)全国基本统一时,全国共有9567261户,约4800万口,顺帝(1333—1368年在位)初年已达8000万口。耕地面积也有较大扩展。元初重点在北方屯田,据《元史·兵志》不完全统计,全国屯田面积达177800顷之多。在南方主要新开辟田地。如劈山造田、围海造田、围湖造田等。农业生产技术有较大提高。从天时地利与农业生产的关系,到选种、肥料、灌溉、收获等各方面知识,都达到了新的水平。农业生产工具改进更为突出。耕锄、耨锄、耘荡等中耕工具比宋代有所发展。水力机械如水轮、水碓、水转连磨更加完善,灌溉器具开始使用牛转翻车、高转筒车。

粮食产量,在南方比南宋更多,北方由于屯田、垦荒,也有了很大发展。经济作物,棉花的引种面积由宋时的闽广一带扩展到长江中下游和陕西等地,耕种方法更趋成熟。至元二十六年(1289年)在浙东、江东、江西、湖广、福建等地还设立了木棉提举司。苧麻、西瓜、蚕豆也已广泛种植。

手工业生产在元代也受到高度重视。元代手工业主要分官办与民间两部分。其中官办处于主导地位,民间只是补充。官办手工业有一套严密的组织管理机构,分工部、将作院、武备寺、大都留守司、地方政府及诸王贵族属下等多种系统。其产品无论规模数量远远超过宋金时期。主要表现在毡罽业、丝织业、棉织业、麻织业、兵器业、制盐业等方面。毡罽业本是蒙古等北方草原游牧民族所擅长,他们入居中原后,将此技术也大量带入。其数量不少,花色繁多。仅据泰定元年(1324年)随路诸色民匠打捕鹰房都总管府所属茶迭儿(蒙语,意为庐帐)局,一次送纳入库的就

有白厚毡 2772 尺,青毡 8112 尺,四六尺青毡 179 斤。品种有剪绒花毡、脱罗毡、半青红芽毡、红毡、染青毡、白袜毡、回回剪绒毡等十几种。丝织业在南宋的基础上,又有很大发展。从事丝织生产的织染局遍布全国各地。丝织品种有绡、绫、罗、缎、纱、水锦、克丝、绉、绋、绣等;颜色有红色、黄色、青绿、紫色、褐色、黑色、白色等多种。其中织金锦工艺质量均优于宋代。棉织业随着元代种棉面积的扩大,得到了长足发展,成为一项新兴的手工业。代表人物黄道婆在元贞年间从海南岛返回故乡松江乌泥泾后,传播和改进了海南黎族人民的纺织技术。纺织工具有搅车、弹弓、卷筵、纺车、轧床、线架、织机等。织法有错纱、配色、综线、挈花等。品种有被、褥、带、帨(手巾),上有折枝、团凤、棋局等图案,且印染技术高超,颜色长久不褪。另兵器业、制盐业、铸冶业、陶瓷业、雕漆业也有很大发展。

元代交通运输比以前任何朝代都发达。其中又主要分陆路和水路两部分。陆路有发达的驿道,全国各地设有驿站 1500 多处。在驿站服役的叫站户,与驿站相辅而行的有急递铺,每 10 里、15 里或 20 里设一急递铺,主要递送朝廷、郡县的文书。驿道国内可达乌思藏、大理、天山南北、大漠草原,国外远及波斯、叙利亚、俄罗斯及欧洲其它地区。水路主要指河运和海运。河运方面元代凿通了南起镇江、北达大都的大运河。其中从镇江至杭州的江南运河段,从淮安经扬州入长江的扬州运河段,大体是隋代运河旧道。以北的济州河、会通河、通惠河段为元代重新凿通。这样,使连结京杭的水路交通大命脉——京杭大运河全线贯通。海运近海航线几经开辟于至元三十年(1293 年)基本形成,由刘家港入海,至崇明三沙放洋东行,入黑水洋,至成山转西,经刘家岛,于莱州大洋入界河口,到直沽。远海航行可通日本、朝鲜、东

南亚、印度、波斯湾以至非洲各地。其航海技术也有很大进步。航海家们善于利用季候风规律出海、返航，“凭针路定向行船，观天象以卜明晦。”他们长期积累的观测潮汛、风信、天象的丰富经验，还被编成歌诀。因为有此条件，他们才能航行得更远。明初三宝太监郑和下西洋，也是在此基础上的远洋航行。

元代水陆交通的发达，使中外交往范围空前扩大。当时，东西方使臣、商旅的往来非常方便。元朝人形容说：“适千里者如在户庭，之万里者如出邻家。”同时代的欧洲商人也说，从里海沿岸城市到中国各地，沿途十分安全。这对发展中外各国之间，国内各民族之间的科技文化交流是十分有利的。

农业、手工业、交通运输业的空前发展，以及统一货币——钞在全国的流通，又促进了元代商业的兴盛。元代国内外贸易主要控制在政府和贵族、官僚、色目人手中。政府对金、银、铜、铁、盐等实行了垄断政策，直接经营，但也有部分金、银、铁等矿业，以及酒、醋、农具、竹木、纺织品等由商人、手工业主经营，政府抽税。特别是一些色目商人，由于有的得到权贵支持，资金雄厚，加之善于经营，因而成为大富贾。一些汉族大商人也有获取高额利润的。其中盐贩致富者尤多。他们对商品流通都起了积极作用。

元代的海外贸易尤其发达，超过了以前历朝历代。政府先后在泉州、庆元、上海、温州、杭州、广州、澈浦等地设立了市舶司，专管对外贸易。市舶司有市舶法则，规定市舶抽分，审核批准出海贸易的船只、人员、货物，发给其公验、公凭。元代与中国有贸易关系的国家和地区，据汪大渊《岛夷志略》记载，中国商人到过东南亚、南亚、西亚、东非各沿海国家和地区多达 97 个。自庆元到高丽、日本的航线畅通，贸易规模也很大。陆路贸易主要通过钦察汗国与阿拉伯国家建立联系。贸易货物从中国出口的物品

有缎绢、金锦、麻布、棉布、青白花瓶、花碗、瓦盘、瓦罐、金、银、铁器、漆盘、席、伞、水银、硫黄、白芷、麝香等纺织、陶瓷、药材及日用品。从国外进口的有珠宝、珍珠、象牙、犀角、玳瑁、钻石、铜器、豆蔻、檀香、木材等物品。

商业贸易的发展,促进了城市经济的繁荣。除原有的城市进一步得到发展外,又在内地及边疆出现了不少新兴工业、商业城市。如大都、上都、和林、集宁路城、应昌路城等。特别是京城大都号称人烟百万,是全国的政治经济、科技文化中心。马可·波罗说:“汗八里(即大都,今北京)城内以及和十二个城门相对应的十二个近城居民之多,以及房屋的鳞次栉比,真是非想象所能知其梗概的。……无数商人和其它旅客为朝廷所吸引,不断来来往往,络绎不绝。凡世界上最为稀奇珍贵的东西,都能在这座城市找到。”^①大都城内还有米市、皮毛市、牛马市、铁市、骆驼市、珠子市、沙刺(珊瑚)市等集市贸易,商品十分丰富。

元代对外交流空前活跃,是中国历史上对外关系发展的极盛时代。其与阿拉伯及东欧地区的交往主要是通过其西北藩国进行。地处古波斯及部分阿拉伯地区的伊利汗国和统治地域包括乌拉河以东的钦察草原及阿母、锡尔两河下游花刺子模地区的钦察汗国,名义上是元朝的宗藩之国,承认大汗为其宗主,朝聘使节往来频繁,与中国的关系远较前代密切。从斡罗斯和钦察草原通往东方的交通很发达,西方使节、商人到中国来者,多经过钦察汗国介绍。钦察汗国都城萨莱成为沟通东西的国际性都城,转入中国的产品极多。不少中国工匠被派往钦察汗国从事铸造等行业,而钦察、阿速、斡罗斯等族的将卒、工匠等也有不少入

^① 《马可波罗游记》第二卷第二十二章,陈开俊等人译,福建科学技术出版社,1981年。

居中国。伊利汗国和元朝统治者同属拖雷后裔,关系更比其它汗国密切。世祖忽必烈灭南宋时,就从伊利汗国征召不少回回炮手。伊利汗国境内的波斯、阿拉伯人入元做官、经商、行医和从事手工业者很多,汉族官员、技术人才留居伊利汗国者也不少。双方来往如同一家,经济文化、科学技术交流达到空前规模。元代入居中国的西域各国人极多,他们散居中国各地,被统称为“色目人”,今之回族的先人大多是此部分人。他们为中国的科学技术发展做出了不小贡献。

元朝与东南亚、南亚、东亚诸国和地区的交往也较密切。元朝在灭南宋后,诏谕东南亚诸国来朝,许其“往来互市,各从所欲”。如暹国(今泰国)多次遣使入朝通好,暹王敢木丁还亲到大都,并带回不少中国工匠,开创了暹国陶瓷业。爪哇商船经常来往于中国、印度之间,经营国际贸易,获利不少。世祖时,真腊(又译作干不昔、干不察,今柬埔寨)也遣使进乐工、药材等。元人周达观还随使臣出使真腊,归来著成《真腊风土记》,对真腊社会各方面有详细描述。与印度交往主要靠海路,商船络绎不绝,贸易十分活跃。高丽(朝鲜)当时更系中国附属国,关系自不同寻常。与日本虽然多次发生战争,但双方贸易一直没有停止。

元朝与欧洲国家来往也颇频繁。1245年,罗马教皇曾派柏朗嘉宾经钦察汗国到和林谒见蒙古大汗,了解蒙古情况。回去著成《柏朗嘉宾蒙古行纪》。1253年,法国国王路易九世派鲁布鲁克以传教为名到和林进见蒙哥汗,1255年返国著有《鲁布鲁克东行纪》。1316年,意大利人鄂多立克经海路至元大都,参加了泰定帝的宫廷庆典,并在中国留居三年。归国后口述经人记录写成的《鄂多立克东游录》,记录中国各地情况,远及西藏地区,特别是对元大都及宫廷描写较细,是为研究中国元朝史地的重要

参考书。更为著名的是意大利旅行家马可·波罗,随经商的父亲、叔父于1275年到中国,直至1291年才离去,前后侨居中国17年,并曾做过元政府的官吏,对中国非常熟悉。其《马可波罗游记》对中国进行多角度反映,具有很高史料价值,受到蒙元史研究者的高度重视。同时,中国人到欧洲的除征伐的军队外,友好出使的人也不在少数。这些互相来往及其著作加强了相互间了解。

另外,元朝与非洲地区诸国也有来往,这可见于汪大渊的《岛夷志略》记载。

综上所述,有元一代推行汉法,注重农业、手工业、商业的建设发展,使社会经济取得了长足进步,水陆交通空前畅达,中外交往空前活跃,都为元代的科学技术繁荣发展提供了极为有利的条件。推行汉法,说明其在科技方面继承了前代成果,社会经济繁荣为科技发展提供了可靠的物质保证,交通畅达、中外交往活跃,为吸收世界科技成果创造了条件。正因为如此,才使元代科技取得了丰硕成果。这也正是元代科技繁荣原因所在。元代科技成就主要表现在天文历法、数学、农牧业、医药学、食疗养生学、地理学、建筑学、火炮术及纺织术等方面。

1. 天文历法方面

兴建了上都、大都、登封等处天文台,设立了远达极北南海的27处天文观测站,在测定黄赤大距和恒星观测方面取得了远超前代的突出成就。涌现出了郭守敬、王恂、耶律楚材、扎马鲁丁等一批杰出天文学家。郭守敬等人主持编订了《授时历》,研制出了简仪、仰仪、圭表、景符、阇儿、正方案、候极仪、立运仪、证理仪、定时仪、日月食仪等十几种天文仪器。《授时历》将一年分为

365. 2425 日, 废除了我国编历的传统办法上元积年日法, 采用了近世截元法, 是人类历法史上的一大进步。此历于至元十七年 (1280 年) 颁行, 一直延用了 400 多年。

2. 数学方面

元代是我国数学发展的高峰期, 涌现出了一批杰出数学家及其著作。如李冶及其《测圆海镜》、《益古演段》; 朱世杰及其《算学启蒙》、《四元玉鉴》; 蒙哥对古希腊伟大数学家欧几里得《几何原本》的研究。李冶提出的天元术 (即立方方程的方法) 及朱世杰提出的四元术 (即多元高次联立方程的解法), 是具有世界性影响的新成就。算盘在元代也初具规模。

3. 农牧业方面

刊行了《农桑辑要》、《农书》、《农桑衣食撮要》等三部书, 标志着元代农牧业方面所取得的成就。《农桑辑要》由元政府主持编纂, 全书分七卷十篇, 对元及其以前的作物栽培、牲畜饲养做了总结, 并保存了大量古农书资料, 对推广农牧业技术, 指导农牧业生产有重要作用。《农书》为著名农学家王桢所著, 全书分“农桑通诀”、“百谷谱”、“农器图谱”三大部分。王桢认为要不违农时、适时播种、因地制宜、及时施肥、兴修水利才是取得农业丰收的保证。其中关于棉桑种植具有现实意义。绘制了 306 幅各种农具、农业机械图, 对提高耕作技术有显著作用。《农桑衣食撮要》为维吾尔族农学家鲁明善所著。此书重在实用, 按月记载农事活动, 特别还涉及到游牧生产, 可补《农桑辑要》及其它古农书之不足。

1. 医药学方面

史称“金元四大家”有两位生活在蒙元时期。李杲师承刘完素,强调补脾胃,创立了“补土派”,著有《脾胃论》、《伤寒会要》等。朱震亨拜罗知悌为师,发展了刘完素火热学说,主张以补阴为主,多用滋阴降火之剂,后人称其为“滋阴派”,著有《格致余论》、《局方发挥》、《伤寒辨疑》等书。外科骨伤科方面成就更为突出,危亦林在麻醉与骨折复位手术上有创新。滑寿精于针灸。另外,少数民族医药学传入中原,涌现出了萨德弥实(蒙古族)、爱薛(回族)等少数民族医学家。

2. 食疗养生学方面

食疗学方面以蒙古人忽思慧的《饮膳正要》,元政府编纂的《居家必用事类全集》,贾铭的《饮食须知》,倪云林的《云林堂饮食制度集》为代表。《饮膳正要》作为我国第一部食疗营养学著作,举凡 314 种饮食品种,详细介绍了其制作过程、烹调技艺、禁忌适宜及其医疗作用,在中国食疗营养史上占有重要地位。养生学方面以长春真人邱处机关于养生的论著,李道纯关于气功养生的专著《中和集》,李鹏飞的《三元延寿参赞书》,萧廷芝的《金丹大成集》为代表。

3. 地理学方面

《元一统志》的编纂、河源的探索、《舆地图》的问世及大批游记类著作的出版是其主要成就。《元一统志》由政府主持,扎马鲁丁、虞应龙具体负责。该书对全国各路府州县的建置沿革、城郭乡镇、山川里至、土产风俗、古迹人物均有详细描述,具有较高史

料价值。至元十七年(1280年),忽必烈命女真人都实探求黄河河源,认为星宿海(火敦脑儿)即河源,比较接近实际。潘昂霄还据此撰成《河源志》。道士朱思本考察了今华北、华东、中南等广大地区地理形势,参阅《元一统志》等地理学著作,以“计里划方”法,绘制成《舆地图》,成为元朝地理学及中国地图史上划时代的人物。游记类地理学著作有耶律楚材《西游录》,李志常整理的《长春真人西游记》,周达观《真腊风土记》,汪大渊《岛夷志略》等,对我国及国外的地理地貌、风土人情、贸易来往等颇多描绘,颇具史学价值。

二. 建筑学方面

元代疆域扩大,城市经济繁荣,为建筑学发展提供了条件。元代新建或修缮的城市有元大都、元上都、和林城、集宁路城、应昌路城等。元大都是当时世界上规模最大、最宏伟壮观的城市之一。另外,由于元代推行宗教信仰自由政策,佛教与伊斯兰教建筑技术也大量涌入中原。佛教建筑以今山西洪洞县的广胜寺与大都妙应寺白塔为代表,伊斯兰教建筑以今北京、杭州、西安等地的清真寺为主。这些建筑已开始了与中国传统建筑布局、技术融合的趋势。具有北方草原游牧民族风格的蒙古包也受到各族人民喜爱。

另外在火炮术方面元代研制出了我国兵器史上第一个金属管形射击火器——火铳。陶瓷术方面继承宋代诸窑烧制技术,形成自己特色,花色品种增加,成为对外贸易的重要商品。印刷术、造船术、航海术、水利工程技术等方面也有很多新的成就。

元代科学技术的发展除继承了前代的成果外,还有自己鲜明的时代特色。