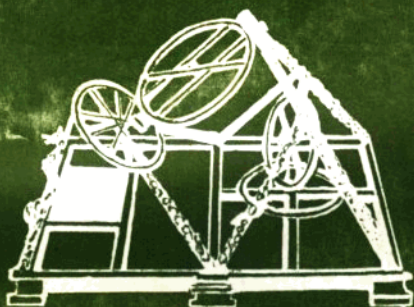


郭守敬及其师友研究 论文集



邢台市郭守敬纪念馆编

纪念郭守敬(代序)

王玉兴

今年是我国元代杰出的科学家郭守敬诞辰 765 周年和逝世 680 周年。纪念郭守敬,以此来缅怀先贤,激励来者,振兴中华,是一件很有意义的事情。

在我国历史上,金、元之交,北部中国的广大地区,经历了近半个世纪的战乱,社会生产遭到了极大的破坏,人民群众在死亡线上挣扎。邢台人刘秉忠在危难之世,培养出了两个好学生郭守敬和王恂。在元世祖忽必烈统一中国的过程中及其以后,他提出了一系列有利于促进社会进步,恢复和发展生产的建议,都被忽必烈所采纳,帮助他建立了中国历史上空前的、大一统的封建王朝——元朝,这在我国统一的、多民族国家形成的过程中,具有重要的历史地位。郭守敬和王恂则积极从事科学和教育工作,培养蒙古贵戚子弟接受先进的汉族封建文化,并且在全国各地招揽贤才,兴修水利,发展生产,制定历法,促进了社会进步和生产的恢复发展。其中郭守敬在天文、数学、水利、仪器仪表制造等方面的贡献尤为突出。他在科学技术上创造了许多个当时的“世界第一”,成为十三世纪中国和世界上最杰出的科学家。为了纪念他在科学技术方面的丰功伟绩,二十世纪七十年代将太阳系的一颗小行星和月球上的一座环形山同时以郭守敬的名字命名。

历史在发展,社会在进步。我们今天所处的时代,当然根

本不能和郭守敬所处的时代同日而语。但是，科学技术是第一生产力，教育是富民强国的基础，这一道理古今皆然。通过纪念、研究郭守敬，我们可以从历史上找到例证。邢台市1984年建立郭敬纪念馆，当时的党中央总书记胡耀邦同志亲自为纪念馆题写馆名。1991年，江泽民总书记在视察河北各地包括视察邢台之后，曾专门就利用郭守敬等我国历史上的杰出人物宣传群众、教育群众的问题做了指示。我国德高望重、闻名世界的老科学家茅以升先生，生前在耄耋之年，亲自来邢台为郭守敬纪念馆奠基培土。这都说明：我们的党，我们国家的老一代人，都要求后辈不要忘记历史，割断历史，而应该充分发掘、运用和弘扬祖国传统优秀的历史文化资源，促进社会主义的精神文明建设。我们纪念郭守敬，就要研究郭守敬。通过研究在郭守敬所处的时代，科学文化的发展和整个社会进步的关系；研究郭守敬的成长道路、他的思想方法和科学工作方法；研究他在世界科技史上的地位等等，可以启迪我们更加尊重科学，尊重知识，尊重人才，增加民族自信心、自尊心，更加热爱我们伟大的祖国。当前，全国各地都在加强精神文明建设。纪念郭守敬，宣传郭守敬，激励广大群众特别是青少年勤奋学习，刻苦钻研，勇攀科学技术高峰，建设有中国特色的社会主义强国，这是加强精神文明建设的应有之义。

郭守敬属于世界，属于中国，更属于邢台。我们要振奋精神，科教兴国，把我们的国家建设得更加繁荣富强。邢台人民一定能够像自己的先贤郭守敬那样，掌握先进的科学技术，促进经济更快地发展！

目 录

纪念郭守敬(代序)	王玉兴(1)
-----------------	--------

伟大的天文学家郭守敬	王绶琯(1)
------------------	--------

元代杰出的自然科学家郭守敬	淮 林(8)
---------------------	--------

中国的第谷,欧洲的郭守敬?	卞毓麟(16)
---------------------	---------

郭守敬和他的科学贡献	潘鼎 盛钧(20)
------------------	-----------

论郭守敬的历史地位	张跃铭(30)
-----------------	---------

授时历法略论	钱宝琮(48)
--------------	---------

《授时历》的研究	景 冰(76)
----------------	---------

郭守敬《授时历》平立定三差法	李 伊(94)
----------------------	---------

郭守敬球面割圆术	李 伊(108)
----------------	----------

郭守敬对元大都水利的贡献	蔡 蕃(118)
--------------------	----------

郭守敬“引沁济卫”建议初探	钮仲勋(132)
---------------------	----------

郭守敬邢州事迹考	范玉琪(140)
----------------	----------

元代北方三测景所地理略述	陈得芝(159)
--------------------	----------

郭守敬南海测量考	厉国清 钮仲勋(169)
----------------	--------------

元代南海测验在林邑考	
------------	--

——郭守敬未到中、西沙测量纬度	曹昭璇(180)
-----------------------	----------

登封观星台与元初天文观测的成就	张家泰(183)
-----------------------	----------

元大都天文台复原的尝试	李 迪(195)
-------------------	----------

仰釜日晷和仰仪	伊世同(204)
---------------	----------

正方案考	伊世同(217)
------------	----------

对郭守敬玲珑仪的初步探讨	李 迪(221)
--------------------	----------

郭守敬成功之路初探·····	子罗 考尚(228)
探索郭守敬的科学思想与方法·····	潘 鼎(242)
郭守敬在科技上的进取精神·····	陈瑞平(255)
郭守敬家族英才考·····	范玉琪(259)
建一代成宪的太保刘秉忠·····	白 钢(272)
元大都的设计者刘秉忠·····	王 岗(279)
刘秉忠其人其书·····	李昕太(285)
和尚——太保——诗人	
——元初政治家刘秉忠·····	门 岗(293)
元大都城与明清北京城·····	侯仁之(300)
刘秉忠散论·····	孟繁清(348)
元初名臣刘秉忠书丹《国朝重修鹊山神	
应王庙之碑》考释·····	范玉琪(368)
初读《刘秉恕墓志》·····	子罗 晓宁(379)
元初名臣刘秉忠家族墓冢考·····	雷焕芹 胡考尚(387)
张易事迹考·····	白 钢(395)
杂谈邢州天宁寺(五则)·····	蒋晓宁(429)

伟大的天文学家郭守敬

王绶琯

作者按：本文的内容是笔者于1987年在第一届《郭守敬暑期讲习班》上的开幕报告。报告译成中文后刊在1988年的《天文爱好者》杂志上。这里应郭守敬纪念馆之嘱，略作删补。

1286年，七百多年前，郭守敬，这位中国历史上最伟大的实测天文学家，就任元王朝的太史令。这是当时世界上最强大的帝国的首席天文学家职务。这时他55岁，在历法和水利上都已经做出了历史性的贡献。

郭守敬生活在蒙古帝国奇迹般地统治着半个地球的时代。在中华古国，正是稚气的野蛮征服了衰朽的文明转而以粗犷的气魄和纯真的自信“大手大脚”地拥抱文明的时期。这是一个新兴的少数民族王朝带着朝气和雄心在巩固它的统治的时期，在铁腕的空隙里悬浮着宽容和大度。这为当时的科学技术的发展提供了适宜的气候和土壤。在这个背景下，天文学家郭守敬一生中创制了近二十种天文仪器，撰写了一百多卷天文著作。

下面的年表罗列了与郭守敬天文活动有关的历史事件：
公元1227 成吉思汗去世。蒙古帝国在欧亚大陆建立了四大汗国。

1231 郭守敬出生在华北今河北省邢台。

- 1234 蒙古灭金,统治了华北大部分地区。
- 1252 西班牙刊布《阿尔方斯天文表》。
- 1259 伊尔汗国始建马拉盖天文台,1272年编成《伊尔汗天文表》。
- 1260 忽必烈即大汗位。
- 1262 忽必烈谋臣刘秉忠推荐郭守敬出仕,从事整治华北水道。1265年郭守敬授都水少监。
- 1267 波斯天文学家扎马鲁丁向忽必烈献《万年历》并负责制造七件阿拉伯天文仪器。
- 1271 扎马鲁丁主持在上都(今内蒙古自治区正蓝旗境内)建成回回司天台。
- 1274 马可波罗到上都谒见忽必烈。此后在中国任职17年。
- 1276 忽必烈攻下南宋都城临安,下令改历。设太史局,由王恂负责,郭守敬辅助。
- 1279 南宋亡,元王朝统一中国。设太史院,王恂任太史令,郭守敬为同知太史院事,在大都(今北京)建司天台。
- 1280 《授时历》编成,翌年颁行。1281年王恂去世后,太史院由郭守敬一人负责。
- 1286 郭守敬任太史令。
- 1291 郭守敬任都水监,主持整修通惠河。
- 1294 郭守敬任昭文馆大学士,兼知太史院事,一直工作到去世。
- 1316 郭守敬卒,年86岁。

作为对照,在西方天文学的年表中,托勒密从公元127~151

年在亚历山大城进行天文观测，第谷在丹麦天文堡的时期是1576~1596年。这两位伟大的实测天文学家相距14个世纪。

郭守敬在天文学上的成就与第谷不相上下。但他活跃的时期在第谷之前整三百年。在郭守敬独步一时的年代里，欧洲科学正在度过漫长的沉寂。但是如果我们仔细地搜寻历史的蛛丝马迹，那么也许会发现，距此二百年后开始孕育哥白尼—开普勒—伽利略—牛顿的欧洲大地上，这时已经隐隐地感到了无声的噪动。在此我们可以指出，正是十三世纪初叶创建了巴黎大学，同时在百余年间陆续出现了波伦亚、牛津、剑桥等学府。这些学府不管创立者的意愿如何，客观上为人类社会在知识前沿上提供了科学和愚昧角斗的舞台。与此同时，郭守敬的同代人罗杰·培根，提出了实验作为知识的源泉，并且身体力行，以至于终身蒙受迫害。会不会是培根这种反对人云亦云，提倡亲身试验的精神，和欧洲传统的（尽管在当时是被僵化了的）亚里士多德的思辨相结合，催醒了现代科学的胚芽？

郭守敬的天文工作始自1276年，他与王恂合作，分析并汲取了以往各家历法之长，以四年时间完成了《授时历》的编算。

当时的历法研究实质上是对日、月、五星在恒星背景上的运动规律的探讨。当然也包括探讨以恒星为标志的天球的运动规律。这些正是伽利略之前的实测天文学的主要内容。精华在于精确的数据和缜密的分析。作为一位伟大的实测天文学家，郭守敬在这两个方面都是出类拔萃的。

郭守敬提出：“历之本在于测验，而测验之器莫先仪表”。为此他创制了各类观测仪器，计17种，包括用于天体方位测量、日影测量、时间测量、天象演示的设备，以及便于野外工作

的轻便仪器。著名的如简仪、高表等现在还留有仿制品。

简仪是郭守敬把长期以来沿用的浑仪简化为便于使用、因而可以达到更高精度的赤道装置。这 and 现代望远镜所用的英国式装置很相象。简仪刻度环分划精达 $1/10$ 度,是古代测量仪器中最精确的。高表是郭守敬在大都(今北京)建立的高达 9 米的圭表,与应用针孔成象原理的景符联用,除了测量太阳过子午线时的影长之外,还可以借助于窥几测量星、月的“影长”。用郭守敬这一套设备测到的太阳天顶距精达 $1/3$ 角分。在古代这是无与伦比的。

郭守敬在全国设置了 27 个日影测量站。这个巨大的观测网除分布在各地大城市外,还在北纬 $15^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 每隔 10° 设一个点。当时各站测量北极星地平高度的误差平均只有 20 角分。

《授时历》的编成使中国古代历法达到了一个高峰。王恂、郭守敬对计算方法的创新也是颇为突出的。如用三次差内插法计算日、月、五星的位置和运动,用类似于球面三角的方法进行黄道—赤道系统的换算等。郭守敬当时对黄道附近参考星的定位精度达 $4'.5$;他所定出的黄赤交角为 $23^{\circ}33'34''$,与现代计算仅差 $1'.4$;算出的回归年长度为 365.2425 日,与今天的采用值相同。可惜的是,郭守敬的一百多卷天文著作,除了在元史《授时历》中记载下来的那一部分外,其余的已全部佚失。

史书中没有关于郭守敬宇宙学观点的记载,但是,如果把含有科学意义的设想从纯属浪漫的驰思中分出,那么当时人们所认识的宇宙基本上是“天”与“地”的联合体。由于天文手段远未达到可以测出恒星的距离,而把肉眼看到的几千颗恒星设想为固定在天球上的发光体,应该可以说是一种无可厚

非的“工作模型”(至今这还是一种实用模型!)。当时的天文学家把注意力集中在日、月、五星的运行规律并探索它们之间的相互联系上。地,作为人们心目中的宇宙的一半,地上的现象与天象的联系理所当然地也是探索的对象。在这个意义上,那时候的历书研究应可看作为当时宇宙研究的一个组成部分,一个真正赋有科学实质的部分(尽管人们通常并不这么说)。如果我们置身于郭守敬时代,那么当年对日、月、五星测量的不断精化和长期积累,在人类认识宇宙的前沿上,其意义当不亚于今日对各类河外天体红移资料的追求。当年郭守敬“遍布大地”的观测网,其规模使人联想到今日的甚长基线干涉阵,而它的作用可以看作是对当时所认识的一部分宇宙的“曲率”的测量。

在那时,“地”在宇宙结构中的位置如此显赫,主宰着大地的“人”自命为在宇宙间与“天”、“地”并立似乎是十分必然的。在皇权高度集中的中华古国,素来把最高统治者的命运和意志与“天”、“地”相连。于是受皇家垄断的天文知识和为皇权服务的占星术便成为历代天文工作的主流。这样的天文学是极端实用主义的。郭守敬作为一个皇家首席天文学家,他的学术思想也很难脱离这个轨道。他的成就,在天文资料的积累和对天体运动的分析上,令人惊叹不已。但是一旦越过了实用的界限,就好像也就越出了他精钻细研的范围。现在我们为郭守敬在月球背面建立了他的殿宇,如果今天他从他的环形山下临故土,也许会发觉他自己当年的实测技术和他那些观测台站的布局,完全足以用三角视差方法量出地一月距离,并引发对天体距离的科学思考。天体距离的概念是如此重要,没有它,开普勒就难以发现他的定律,牛顿力学也就不会以当时那种

方式和日程载入史册。

如果为牛顿之前的天文学立一个评价历史贡献的标准，也许大家会同意托勒密的均轮一本轮模型应当优先得分。因为他总结出用几何模型描述了日、月、五星的运行轨迹。也就是说是从二维观测的分析中建立了含有相对距离的三维行星系统模型。按照逻辑顺序（而不是历史顺序），托勒密系统应当很容易过渡到一千多年后的第谷地心模型，而第谷模型与早期日心模型所隔的只是一步之差。

郭守敬是有可能接触到托勒密著作的。扎马鲁丁于1267年来到中国，带来了阿拉伯天文学。郭守敬简仪上的刻度环分划为3,600格，非常可能是受到阿拉伯360°分划制的影响。扎马鲁丁在上都建立的回回司天台中藏有欧几里德《几何原本》和托勒密的《天文学大成》，但这些没有在郭守敬的工作中得到反应。古代中国天文研究侧重于运用代数技巧，他们用以求达天体运行规律的科学模型基本上是“代数模型”，精于结合实际的“经验公式”而不甚强调可用以探求本质的几何构思。这是因为宇宙结构的遐想尽管可以作为超凡的见解流传人世，但却脱离了皇权所需要的“观象授时”和“观象占星”的实际？！

郭守敬生活在牛顿之前四百年。我们在这里分析他所处的时代的学术背景，丝毫无损于这位伟大天文学家的光辉业绩。当然，如果郭守敬今天来到我们中间，回顾当年，也许会为自己的科学建树未能孕育“中国的牛顿”而感到遗憾。不过，为了公正地对待历史，我们注意到当时的西方，正是但丁创作他的《神曲》，而薄伽丘行将写出他的《十日谈》的年代。文艺复兴的先驱者们激发人们用自己的才智，去挣脱专制和愚昧的樊

笼，代表着人文主义的思想对“开放性社会”的向往。而在东方，也正是这个时期，中国历史上的戏曲大师关汉卿正以如椽之笔讨伐了专横与黑暗，对平民百姓寄以无限的同情。但不同的是，他笔下挣扎在水深火热中的人物，却总是要等待着命运的安排。这反映出了在一个严密禁锢的社会中，即使是象关汉卿这样的文化巨匠，思想也没有完全挣脱樊笼。这种历史局限必然也是郭守敬所难以逾越的。

今天，如果郭守敬能和我们在一起，他应当感到他的事业正在得到继承。在这片他曾经工作过的广阔土地上，人们正在追循他的足印。矗立在河南登封和陈列在南京紫金山上的他的杰作，已成为世界科学的丰碑，是中国天文学的骄傲。700年后的今天，当我们一次又一次地追求更“深”更全的天体样本，当我们年复一年地发展新技术、设置新的天文设备，当我们日复一日地检查和处理浩如烟海的天文资料和数据，我们时常感到他的厚实的肩膀的力量。在700年的盛衰兴废里，中国天文学在同代天文成就中占据的高度，至今还没有超过郭守敬曾攀登到的高峰。

今天，在邢台——这位伟大的天文学家和他的师友的故乡，兴建了一座堪称宏伟的《郭守敬纪念馆》。远承郭守敬的事业，我国天文学界自1987年开始，每年举行一次旨在启迪青年天文工作者的《郭守敬暑期讲习班》。高山仰止，郭守敬的事迹将鼓励着中华一代代天文学子向着学术的峰巅不息攀登。

参考文献：

薄树人、曹婉如：《郭守敬》（《中国古代天文学家》，科学出版社，1963）

元代杰出的自然科学家郭守敬

淮 林

—

郭守敬，字若思，是我国古代杰出的自然科学家。1231年（金哀宗正大八年，南宋理宗绍定四年），出生于顺德邢台（今河北邢台县）。祖父郭荣，通五经，精通数学与水利学，和当时精通天文地理的刘秉忠是好朋友。郭守敬自幼好学，不爱嬉戏，曾经是刘秉忠的学生。

顺德城北原有石桥一座，金、元之际，兵燹之余，桥为淤泥所陷，失其所在。守敬审视地形，多方考察，终于找到了石桥，乡人甚为敬佩。那时，他才二十岁。

1262年（元世祖中统三年），张文谦将他推荐给忽必烈。忽必烈在上都（开平，今多伦附近）召见他，他提出修浚顺德澄河等六项建议，为忽必烈所赏识，当即任命他做“提举诸路河渠”。次年，加授“副河渠使”。

1264年，他随张文谦到西夏，修复了汉延、唐来等正支大小河渠六十八条，灌溉农田九万余顷，当地人民感谢他，怀念他，为他建立了生祠。次年，任都水少监，在兴修农田水利、发展农业生产方面，又有不少建树。六年后，升都水监，曾帮助伯颜设置华北水驿。1276年，都水监并入工部，他改任工部郎中，参加改修历法的工作。

改修历法，原是刘秉忠提出的。刘秉忠认为辽、金以来沿

用的《大明律》，误差渐大，需要改修。但刘秉忠已死，改修历法的事，名义上由张文谦、张易主持，实际上是王恂、许衡和郭守敬等负责。1279年，置太史院，王恂、郭守敬分任太史令与同知太史院事，加速了历法的修订工作。

改修历法，历时三年余，到1280年基本完成。这一时期，结合着对天体运行规律的实际观测，郭守敬辛勤地从事于天文学的研究。1281年（至元十八年），新历颁行，这就是有名的《授时历》。《授时历》颁行以后，《推步》（七卷）《立成》（二卷）与《历议拟稿》（三卷）等著作也相继问世。这些著作，虽是王恂、郭守敬等人共同的研究成果，然而王恂在这些著作尚未最后定稿时，就于1282年（一说1281年）死去。郭守敬继续加以整理、裁订，最后才完成定稿。

1286年，他升任太史令，继续从事于天文学的研究。1291年，复置都水监，仍以郭守敬任其事，负责修浚大都（今北京）到通州的运河。经过一年多的时间，运河修通，定名为通惠河。1294年，改任昭文馆大学士，兼知太史院事。直到1316年（仁宗延祐三年）逝世，年八十六岁。

二

郭守敬是多方面发展的自然科学家，生平著作丰富，主要是天文学方面的。这些著作，当时藏之于官府。现在除了《授时历》以外，其他均已失传。

作为一个天文学家，郭守敬的主要贡献在于修订历法。他着手修订历法时，一方面继承了我国古代学者已有的成就，另一方面又不为前人陈说所束缚。例如：黄道与赤道的交角（即他所说黄赤道内外度），从汉代以来一直认为是二十四度，他

主张进行实测，认为“历之本，在于测验”（《元文类》卷五十，齐履谦：《知太史院事郭公行状》），反对那种以“私意牵就，未尝实测其数”（同上）的做法。唐玄宗开元年间，根据当时天文学家僧一行的主张，曾在河南地区若干地方进行过纬度的实测。郭守敬认为元代疆土较唐代辽阔，有必要扩大实测范围，于是设监候官十四人，分赴高丽（今朝鲜）、和林（今蒙古人民共和国乌兰巴托西南）、上都、安西府（今安西）、成都、雷州（今广东海康）、琼州（今海南岛琼山）、扬州等二十七处进行实测，这是空前未有的实测活动。结果不仅测定了有关地方的纬度与夏至日昼夜长短，还测定了黄赤道交角仅有二十三度九十分。这个数字虽与当时实际交角仍不完全相符，但误差极小。迟至十八世纪，法国天文学家拉卡伊还用郭守敬所测定日晷（即日影，据其长短可推算节气等）来验算黄赤道交角。

进行实测，必须有精密的仪器。郭守敬认为前人所用的仪器太陈旧，于是大力进行革新与创作，制成多种新的仪器。例如圭表，前人所用高八尺，他改为四丈。据新表所测日晷来测算节气，精确超过前人。他创制了景符，圭表上有了景符，可以观测星、月，这就克服了仅有圭表，只能观测太阳的缺陷。又如原用浑仪，既复杂又不精确，所谓“旧仪既多蔽碍，且距齿但有度刻，而无细分”，（《郭公行状》）他于是创制简仪，不仅构造简单，而且刻度细密到最小格只有一度的三十六分之一。类似的仪器，在英国一直到十八世纪才开始普遍应用。在世界科学史上，十六世纪末丹麦天文学家第谷以创制多种天文仪器著称，因之汤若望称郭守敬为中国的第谷。其实，郭守敬的创制较第谷的类似制作在时间上要早三个世纪，这一点，英国人在《大英百科全书》里也不得不承认。还有，第谷相信占星术，

认为天象常与社会现象有关，而郭守敬则力斥占星术是毫无科学根据的胡说。这样，第谷就远远落后于郭守敬了。

在制造器械方面，除上述天文仪器外，郭守敬仿制了诸葛亮的水牛流马，制造了行漏、柜香漏、七宝灯漏等，还计划仿制地动仪。他创制于忽必烈统治时期的七宝灯漏，高一丈七尺，激水使自转，是一种自动报时报刻的机械。它设有云珠，下有珠梁，梁两端有龙头，用来观察与调整水流的缓急；还设有各执时牌的神像十二个，用来报时，各执钟、鼓、钲、铙的神像四个，用来报刻。在这一方面，郭守敬真可以说是一位多方面发展的机械工程师。即使刚愎自用，自负颇高的王恂，对他的多才多艺，也只有叹服。

郭守敬创制的天文等仪器，本来放置在大都，其中简仪、仰仪等器上面，有王恂、郭守敬监造字样。明帝国建立后，曾一度将它们迁到南京，后来仍搬回北京。正统年间，曾仿制了一些，如简仪、圭表等。清康熙年间，一些原器如简仪等，被当时的钦天监官和别有用心的外国人纪利安作为废铜毁去。庚子八国联军之役，正统年间的一些仿制品，又被帝国主义者劫去。后来，有的虽归还我国，但机件已残缺不全。

修订历法，兴修水利，处处都必须利用数学，这使郭守敬在实际应用中，丰富和发展了前人的数学知识，成为一个数学家。他首创“平立定三差法”（即三差内插公式，代数学上一种等差级数算法）与球面三角学方面若干公式。前面所谈到的《立成》，实际上是一种与现在三角函数表起类似作用的数表，只是在今天看来，还不够精详而已。

在修订历法过程中，郭守敬首先抱着实事求是、无证不信的态度决定实测。他动脑筋，找窍门，革新与创制了多种实测

仪器。最后，再利用高深数学，进行密算。这样，《授时历》的科学性便达到空前高度的水平。《授时历》以 365.2425 天为一年，与现在国际上通行的格里哥里历的一年周期相同。但是，《授时历》在 1281 年颁行，而格里哥里历到 1582 年才使用，在时间上晚了三百年。

《授时历》对当时社会经济的贡献在于农民据所列节气安排农业生产，可以不误农时。《授时历》之得名，即由于它起了“授予农民以农时”的作用。《授时历》不仅通告于中国，还传到了朝鲜和越南。

三

郭守敬修浚的河渠泊堰，大小达数百余处。在西夏，曾挽舟上溯，探索过河（黄河）源。在中原，曾自孟门（今河南孟津）以东，沿着黄河故道，在纵横数百里地区内，进行过地形的勘测，宜于兴修水利，灌溉农田之处，一一绘图加以说明。

作为一个水利学家，他的主要贡献莫过于开通惠河。通惠河是贯通南北大运河的一段，当时北上漕船经白河（即北运河，金、元时称潞水）达通州后，再经通惠河到大都。通州、大都之间，并无较大的天然河道，陆运则不仅耗费大（据郭守敬说，每年需六万缗），而且一到秋季，阴雨连绵，驴、畜死亡很多。因此，建都于大都的元帝国，为了将所搜括得来的南方粮食运到京都，必须修浚这样的一条运河。因地势方面，大都较通州附近为高，所以要修浚运河，只有在大都找寻足够的水源，引大都之水东流至通州，与白河汇合。郭守敬的贡献，不仅在于修浚通惠河，而且在于较好地解决了大都的水源问题。早在曹魏统治时期，就有人接触到这个问题。250 年（嘉平二年），曹魏