

A monochromatic, reddish-orange portrait of an elderly man with a long, flowing beard and mustache. He is wearing a traditional cap and looking slightly to the left. The background is a textured, mottled wash of the same color.

蒙古族科学家
明安图

蒙古族科学家明安图

李 迪 著

内蒙古人民出版社

一九七八·呼和浩特

蒙古族科学家明安图

李 迪 著

内蒙古人民出版社出版

内蒙古新华书店发行

内蒙古新华印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:2 字数:40千

1978年5月第一版 1978年9月第1次印刷

印数:1—7,400册

统一书号:11089·18 每册:0.20元

目 录

青少年时代..... (1)

在天文历法方面的工作..... (5)

在地图测绘方面的贡献..... (18)

遗著《割元密率捷法》..... (30)

附：明安图科学活动编年..... (45)

后记

青 少 年 时 代

我们中国自古以来是一个多民族的大家庭，全国各族人民几千年来劳动、生息在一起，共同创造了我国灿烂的科学文化。毛主席曾经指出：“各个少数民族对中国的历史都作过贡献。”在我国历史上出现过许多有贡献的少数民族科学家，如公元九世纪的竺族医学家玉妥，公元十三世纪的契丹族天文地理学家耶律楚材(公元1190—1244年)，公元十三、四世纪的回族天文学家札马鲁丁，公元十四世纪回族水利数学家詹思(又称沙克什，公元1278—1357年)，维吾尔族营养卫生学家忽思慧和农学家鲁明善，十七世纪的蒙古族外科专家墨尔根，十九世纪的满族水利工具家麟庆和数学家博启等等，都是名闻一世的科学人物，都在我国科学发史上有所贡献。我们这里将要介绍的蒙古族科学家明安图，便是我国历史上卓越的少数民族科学家之一，他在天文历法、地图测绘和数学等方百都有贡献。

明安图 (ᠮᠠᠨᠠᠳᠤ)，字特庵，蒙古族正白旗人^①，为蒙古族。他

① 《清史稿》卷293，“畴人一”；《清史列传》卷71，“文苑三”；乾隆十年(公元1745年)秋季荣锦坐刊《爵秩全览》。

生于十七世纪末期，具体年代目前尚未找到明确记载，推测应在清王朝康熙三十一年（公元1692年）前后^①。

些古正白旗^②在今内些古杨林郭勒盟南卫，清代时屡奉天府管辖。奉天府治（即行政中心）在当时的盛京（今辽宁沈阳市）。因此有的古书上说明安图是“奉天正白旗”人，在《奉天通志》里有他的简略传记^③。

明安图学生出身^④，其家世都不可考。他生在清王朝初期，正是康熙、雍正和乾隆执政统治时代，国力比较旺盛，生产也有一定发展。当时在陶瓷业、纺织业等手工业方面的生产都有新的提高，航运交通也有发展。为了适应这种新生产力的发展要求，某些科学也就发展起来。

康熙皇帝本人是比较注意科学的，他经常召集一些在中国的西方传教士在皇宫里给他讲解自然科学，其中包括数学（主要是初等几何学和初等代数学等）、天文学、测算学、炮术等等，有

① 康熙五十一年（公元1712年）明安图曾以官学生身份随康熙皇帝去热河，估计那时当在二十岁左右。姑以二十岁计，则他应生于康熙三十一年。

② “旗”原是满族的户口和军事的统一编制，分正红旗、镶红旗、正兰旗、镶兰旗、正白旗、镶白旗、正黄旗和镶黄旗八旗。后来把些古族和一部分汉族也按照这种办法，分别编成些古八旗和汉军八旗，那些没有编进汉军八旗的汉族仍称汉人。旗人有打仗的义务，但也有特权，生活待遇全由封建国家供给。

③ 见《奉天通志》卷214“人物·艺术”。

④ 《清史列传》71卷“文苑三”说明安图是“诸生”，但《奉天通志》中说是“生员”。

时候还进行一些实地演习给他看，他还到天文台上去视文……甚至外出巡视时还要带上一群中外科学家，随时给他解决些科学上的问题。当时有些讲授是用满语，因此把某些西方科学书笈翻译成满文。现在在北京故宫博物院还存有《几何原本》（不是欧几里德的原著）等书的满文译本（都是摘译），就是那时翻译的^①。

这就是明安图所处的时代，他之所以能在几方百的科学上做出贡献，除他本人刻苦努力钻研外，时代的要求是重要的客观条件。

康熙皇帝为了满足当时天文历法研究的需要，较注意培养这方面的人才。清政府于公元一六七〇年九月给礼部下达诏令说：

“天文关系重大，必选择得人，令其专心学习，方能通晓精微。可选取官学生，令其与汉天文生一同学习，有精通者，俟钦天监员缺，考试补用。”^②

钦天监是政府研究天文历法的机构，礼部根据康熙皇帝的诏令便“于官学生内每旗选取十名，交钦天监分科学习。”^③以后经常这样选拔官学生，进行培养。

大约在公元一七一〇年左右，明安图就被选入钦天监当官学生，专门学习天文、历法和数学，得到深造。此时，正是康熙皇帝热心学习科学的时候，明安图常常以官学生的身份在皇宫听讲。据明安图自己的学生陈际新说：“明静庵先生自童年亲受数学

① 参见李俨，《中祿史论丛》第三集，1955年科学出版社本，第57—60页。

②③《东华录》“康熙十”。

于圣祖仁皇帝，至老不倦。”^①他学习勤奋，长期刻苦钻研，获得很好的成绩，因而得到康熙皇帝的口重。

康熙五十一年（公元1712年）四月丙子“上（指康熙皇帝）俸皇太后避暑塞外，启鸾。……壬午，上驻蹕热河。”^②同时还有一大批随行人员，明安图也是随员之一。据记载，“康熙五十一年五月，驾（指康熙皇帝）幸热河避暑山庄。征梅文鼎之子^③梅穀成诣行在。先是命苏州府教授陈厚祜，钦天监五官正何君铎之子何国柱、国琮（宗），官学生明安图，厯任钦天监监付成德，皆扈从侍直。上亲临提命，许其问难，如师弟子。……”^④当时明安图还没有毕业，是随驾去热河唯一的一名官学生。其他去热河的知识分子，如梅穀成（公元1681—1763年）、陈厚祜（公元1648—1722年）、何国柱、何国宗（公元？—1766年）等都是有名的学者，只有明安图是个无名之辈。

明安图的青少年时代，求知欲很强，学习非常刻苦。他在钦天监系统地学习了天文学、数学等自然科学知识，为以后的科学研究打下了良好的基础。

① 陈际新：《割元密率捷法序》。

② 《东华录》“康熙八十九”。

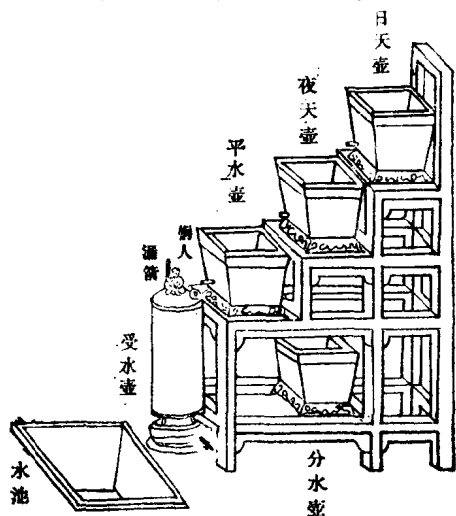
③ 梅穀成是梅文鼎的孙子，梅文鼎（公元1633—1721年）是当时最著名的数学家。

④ 《洩史稿》“时宪志一”。

在天文历法方面的工作

明安图从官学生毕业后，被留在钦天监担任时宪科五官正职务。

钦天监是国家设立的专门研究天文历法的机构，在我国古代有很久的历史。清王朝于公元一六四四年建立后，就于当年设立了钦天监^①。清代钦天监下分时宪科、天文科、漏刻科和回回科四科。时宪科主要负责历书的编订和“日月交食”的研究，清代的历书每年颁发一次，叫做《时宪书》。天文科主要是负责天文观测和天文仪器制造等工作。漏刻科主要是利用自



图一 清代计时日漏刻

^① 《东华录》“顺治三”。

古传下来的计时口“漏刻”负责掌管政府的报时^①。

近代，钟表传到我国以后，“漏刻”才逐渐不用了。回回科主要是研究元明时代传入我国的阿拉伯天文历法，但因其不切合我国实际，而且当时内容已经陈旧，所以后来回回科便消逝了。^②在钦天监中根据封建统治阶级的需要，也搞选择、占卜之类的迷信活动。

清代钦天监内的分工有监正、监付、五官正、灵台郎、保章正、挈壶正、司晨博士等。其中监正是最高职务，如果是精通业务的，^③则是实际上的业务负责人。明安图担任钦天监时宪科五官正^④职务长达四五十年。满族和蒙古族五官正的工作，除去日常工作外还要把用汉文写的《时宪书》翻译成满文和蒙文，以便向满族和蒙古族颁发、使用^⑤。毫无疑问，明安图在担任时宪科蒙古族五官正期间，本职之一就是翻译《时宪书》。

① 参见刘仙洲，《中国在计时口方面的发明》，《天文学报》第四卷第二期（1956年12月），第219—234页。

② 据《钦定大清会典事例》卷830说顺治十四年（公元1657年）因回回科推祿虚妄，革去不用，止存三科。

③ 清代钦天监监正有两种，一是挂名食禄的人，根本不谙科学，一是精通天文专业的，多数都是由五官正等一步步提升而来。

④ 时宪科共设五官正四人：满族二人，蒙古族二人；春、夏、中、秋、冬官正各一人；秋官正，汉军一人。五官司书，汉族一人；博士，满族一人，汉军二人，蒙古族二人，汉人十六人。

⑤ “时宪科五官正，满洲二人，蒙古二人”，“凡《时宪书》之以国书（满文）、蒙古字译布者，满洲、蒙古五官正司之。”（《历代职官表》卷35）。

明安图的工作并没有局限于本职，而是远远超过了自己的工作范围。就是在钦天监范围内，明安图的工作也是多方百的，经常的有两项：其一是和钦天监监正等一起颁发第二年的《时宪书》，每年一次，一般是先向朝廷进呈《时宪书》式样，批准后印刷，颁行全国。《大清雍正元年时宪书》上署名栏中的署名包括有明安图。其全署署名如下：“国子监司业仍兼钦天监监正事明图，治理历法戴进贤，监正双德，左监付加一级臧必昌，礼部员外郎仍兼右监付苗寿，员外郎右监付何国柱，五官正加一级达音、舒通格、理藩院主事仍兼五官正讷赫图、多尔济，食员外郎俸五官正明安图、巴燕岱，五官正毕文灿”^①。雍正元年（公元1723年）的《时宪书》应在前一年的冬天颁发，因此迟于康熙六十一年（公元1722年）明安图已是享用员外郎那一级薪俸的五官正，比普通五官正的地位有了提高。这是目前有关明安图在钦天监工作的较早的一条记载，但是绝不是从这时起他才进入钦天监工作，这可能是因为他担任了另外的工作、不需要在一些文书上署名吧？自此以后在钦天监的有关文献上就经常不断地提到明安图的名字和他的科学活动。在雍正七年（公元1729年）的《时宪书》上的署名，明安图职衔是“食员外郎俸加一级五官正”^②。乾隆四年二月二日（公元1739年3月11日），明安图与监正明图等“题为恭进（庚申年）《时宪书》式样事”，并“其满洲（满文的）、些古（些文的）《时宪书》亦照式样译写刊刻”

① 见北京故宫博物院明清档案室影印本《大清雍正元年时宪书》。

② 据北京故宫博物院明清档案室影印本《大清雍正七年时宪书》。

向朝廷进呈题本，署名为“食员外郎俸五官正加四级明安图”以及其他人员等等^①，又有了进级。类似的题本还有不少。

其二，是和监正等向朝廷进呈关于日月食等天文现象的报告，例如雍正七年正月十七日（公元1729年2月14日）发生月食，一个月前明安图和监正明图等于雍正六年十二月十八日再次共同向朝廷作了预报。预报说：“钦天监监正臣明图等谨题为月食事，己酉年正月十七日壬戌望月食，京师月食十六分二十四秒。十七日丑正二刻十二分初亏，卯正二刻五分复元。其实限分秒时刻并起复方位图象及各省月食初亏时刻先后不同诸数，已于本年八月二十九日题，九月初二日奉旨：‘知迟了，礼部知迟’。钦遵在案，今届期再行谨题。”^②这是本次月食的第二次预报，其中包括了北京地区此次月食的食分、初亏和复元时刻，并说在上次预报中还有北京地区的月食图和外省的可见情况。乾隆四年七月二十二日（公元1739年8月26日）明安图又和监正进爱等共同进呈了“题为月食事”，预报“乾隆四年十二月十六日戊子望月食”的题本，其中有可见各省的月食图十五幅，绘制的很精美^③。类似的题本很多，不一一列举了。

从康熙末年開始，清政府几次组织很多人主修天文学等自然科学书笈，并往往是先进行实测，在实测的基础上成书。参加工作的人员大半是从钦天监抽调的，每一次都有明安图，在某种

① 据北京故宫博物院明清档案，乾隆四年二月二日，钦天监题本。

② 同上雍正六年十二月十八日，钦天监题本。

③ 据北京故宫博物院明清档案，乾隆四年七月二十二日，钦天监题本。

程度上来说他是一位很重要而且是不可缺少的人物。在这一时期，所编多的自然科学书笈中，第一书叫做《律历渊沅》，从康熙五十二年（公元1713年）到雍正元年（公元1723年）用了十年时间编成。康熙五十二年五月，“参律吕、历法诸书，以诚亲王允祉、皇十五子允禩、十六子允禄充承旨纂修，何国宗、梅穀成充汇编，陈厚猷、魏廷珍、王兰生、方苞等分校。所纂之书，每日进呈，上亲加改正焉。”^①编写工作进展很快，到五十三年十一月“律吕”书分已经编成，命名为《律吕正义》。当时决定把律吕、历法、历法，“著共为一书，名曰《律历渊沅》。六十一年六月，内《数理精蕴》、《历象考成》皆告成。……雍正元年九月内，校刻全竣”。^②这书包括《历象考成》、《数理精蕴》和《律吕正义》三大书，共一百卷。

这次编书并不是纯粹写作，而是进行了大量的研究工作，比如在数学书中测定了各种物质的比重^③，而在天文历法书中也曾作了“考测”，明安图就是负责人员之一。

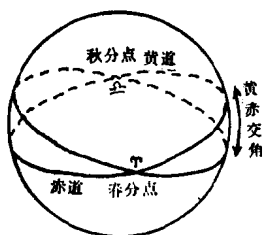
《历象考成》四十二卷，内容是天文历法。当时西方天文历法传入我国已有八九十年了。阮来在明末时徐光启（公元1562—1633年）等编译不少西方天文学、数学等方面的书笈，纂成《崇祯历书》，入清以后把这书改编成《西洋新法历书》，继续参考使用。但是这书并不包括西方当时最先进的天文学成果，例

① 《清史稿·时宪志一》。

② 《东华续录·乾隆十四》。

③ 《数理精蕴》下编卷三十，梅穀成《增删历法统宗》卷一。

如哥白尼（公元1473—1543年）所创立的日心地动的太阳系学说就没有在我国介绍，只是提了一下哥白尼的名字和使用了哥白尼



图二 黄赤交角示意图

的某些天文计祚方法，而地球围绕太阳转、太阳为太阳系的中心的革命思想都被排斥或歪曲了。这样，《崇祯历书》的内容本来就有缺点再加上时间又过了八九十年便愈加不转密了。这种情况，不能满足当时社会实践的需要，于是通过一定

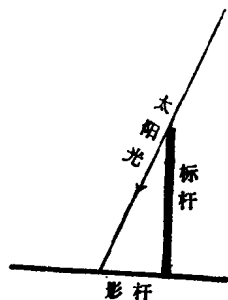
实测编写了《历象考成》这本书。改正了原来的某些天文数据，使之更加转密。例如黄赤交角（即赤道平百与黄道平百的交角）在《崇祯历书》中采用第谷·布拉赫（Tycho Brahe, 公元1546—1601年）的果结 $23^{\circ}31'30''$ ，在编写《历象考成》时通过实测改为 $23^{\circ}29'30''$ ，这就转密多了。但是，这本书在体系上仍然没有采用哥白尼的日心地动说，观点还比较陈旧，基本上没跳出《西洋新法历书》的圈子。

《律吕正义》五卷，内容是讲乐律理论。

《数理精蘊》五十三卷，讲数学的书。内容很丰实，包括代数、祚术、几何、三角，这是融合中西数学的汇集，是一本初等数学大全。《数理精蘊》多取材于当时著名数学家梅文鼎（公元1633—1721年）的数学著作。梅的孙子敦成也转通数学，承继祖业，被指定为《律历渊沅》一书的编辑人之一。

《律历渊沅》全书的编辑工作分为六组，即纂彙（总负责人）、汇编（执笔人）、考测、分校、校祚、校录。雍正二年五月十七

日（公元1724年7月7日），“奉旨开载纂修编校〔《律历渊源》一书〕诸臣职名”中称：“承旨纂修：和硕庄亲王臣允禄、和硕诚亲王臣允祉。汇编：日讲官起居注詹事府少詹事兼翰林院侍讲学士臣何国宗、翰林院编修臣梅穀成。分校：扈任湖南巡抚都察院右付都御史臣魏廷珍、翰林院编修臣王兰生、扈进士臣方苞。考测：会考府郎中臣成德、参领臣阿齐图、扈任吏部员外郎臣顾琮、工部员外郎加一级臣照海、食部员外郎俸钦天监五官正臣明安图、兵部主事加一级臣平安、……校勘：兵部郎中兼管钦天监左监付事加二级臣何国柱、……校录：翰林院侍读臣吴孝登、……。”^①执笔人是何国宗和梅穀成。明安图在这一工作中担任“考测”，就是负责天文测算的。前边已经说过，《历象考成》那一节书的某些数值是重新实测的，而实测人员就包括明安图在内。当时的测算方法，除西方传入的以外，还广泛使用我国传统的天文观测方法。例如在每年“二至”（夏至、冬至）、“二分”（春分、秋分）在平地立一标杆于正午时以测算太阳“高度”（即杆形长短）。前述黄赤交角就是“累测夏至正午太阳高度”获得的。明安图在这一工作中做出了自己的贡献。



图三 立杆测形

《律历渊源》成书后，成为天文推算和制定《时宪书》的理论根据，清政府规定“以《（历象）考成》为推步之

① 《律历渊源·奏议》。

模，命（钦天）监臣学习遵守。”^①

可是，花费十年的功夫编出的《律历渊源》出版还不到十年，又在实践中出现误差，于是钦天监提出参改《历象考成》的提议，说《历象考成》“推祿时究七政，觉有微差，盖《考成》按西法祿书（《西洋新法历书》）祿定，而其法用也已久，是以日月行度，差之微茫，渐成分秒，若不参理，恐愈久愈差。”^①同时书中“图与表不合，而解多隐晦难晓。”于是钦天监于雍正八年（公元1730年）呈请清政府编制《日躔》、《月离》二表。《日躔表》和《月离表》是关于太阳运行（日躔）和月亮运行（月离）的天文表。同时并提议由西洋人戴进贤（I.Kögler）、徐懋德（A.Pereira）负责“挑选熟练人员，详加校定参理。”^②不久由戴进贤编出了《日躔月离表》。这个表的编者是否有明安图史书上没有记载，一般都说是戴进贤所编，但明安图是能使用此表的极少数人中之一个。在乾隆二年（公元1737年）有人给皇帝的“奏议”中说：“查此表的作者系监正加礼下侍郎衔西洋人戴进贤，能用此表者惟监付西洋人徐懋德，与食员外郎俸五官正明安图。此三人外，别无解者。”^②这就是说《日躔月离表》在当时只有唯一的一个中国人能使用，那就是明安图。不论这种说法是否合乎实际，都说明明安图的科学水平在当时是相当高的，至少在钦天监恐怕没有第二个中国人能与他相比，所以明安图在当时

① 《清朝文献通考》卷258 “象纬一”。

② 增参《历象考成后编》的顾琮的奏议。

已成为我国重要的天文学家之一。

新编修的《日躔月离表》虽较以前精密，可是有很大缺点，就是没有解释和说明，也没有推算的方法。因此除了上述极少数人能用之外，多数人都看不懂，以致“后人无可推寻^①”，于是到乾隆二年（公元1737年）四月顾琮再次向清政府提请多改《日躔月离表》，同时“如《历象考成》内倘有酌改之处，亦令其悉心改正。”^②但是，实际上不是“酌改”，而是对《历象考成》一书作了全面的修改。推荐了负责人名单，以戴进贤为编书的总裁，还有两名付总裁，一是徐懋德，另一名就是明安图。顾琮在“奏议”中说：“可否令戴进贤为总裁，以徐懋德、明安图为付总裁，令其尽心考验，增补图说，务期可垂永久。”^③这项请求迅即得到批准，同年五月初八日（公元1737年5月29日）顾琮在另一“奏议”中说：“臣谨会同总裁、钦天监监正、礼部侍郎衔臣戴进贤，付总裁、监付臣徐懋德、食员外郎俸五官正臣明安图，议得增多《日躔度表解图说》，俱用钦天监人员。请即在钦天监开馆，俾伊等就近纂修，不致有误。”^④可见明安图是这次纂修工作的主要成员之一。

这项工作从乾隆二年五月开始到乾隆七年四月完成，用了五年的时间，写出了一部天文历法书，定名为《历象考成后编》（因此把原《历象考成》叫做《历象考成前编》）。在编写过程中又增加了不少人，其中包括何国宗、梅穀成等当时有名的科学

①②③④ 增多《历象考成后编》的顾琮奏议。