

国家科学技术进步奖拟提名项目公示

项目名称：一米新真空太阳望远镜及其高分辨率观测

完成人：刘忠、顾伯忠、金振宇、许骏、柳光乾、王森、陈林飞、沈龙翔、严庆伟、袁吕军

完成单位：中国科学院云南天文台，中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所，中科院南京天文仪器有限公司

提名奖种：国家科技进步奖

提名者：中国科学院

一、提名意见

我单位认真审阅了该项目推荐书及附件材料，确认全部材料真实有效，相关栏目均符合国家科学技术奖励工作办公室的填写要求。

该项目是由 973 大型设备专项资助，中国科学院云南天文台主持，中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所和中科院南京天文仪器有限公司参与研制的重要科学工程。项目组历经 17 年，研制成功全球最大的真空望远镜，一米新真空太阳望远镜（NVST），实现了 0.1 角秒的太阳高分辨率观测。

为了对太阳进行更精确的观测，项目采用了与欧美大口径太阳望远镜不同的对称真空系统，通过多学科协同创新，取得了多项核心原创技术，克服了系统热变形、内部气流扰动以及地球湍流大气对太阳观测的严重影响，实现了接近衍射极限的太阳高分辨率观测。项目先后通过了 973 项目验收、云南省组织的科技成果鉴定以及中科院组织的国际专家评估，“项目整体达到国际先进水平，位列当前国际上该

领域三大前沿观测系统之一。其中，太阳边缘的高分辨率观测达到国际领先水平”。

NVST 在“24 周太阳活动峰年”的全球观测中发挥了不可替代的作用。国内外学者使用 NVST 在太阳活动的触发机制、太阳磁重联等前沿研究领域取得一批原创性研究成果，有力推动了太阳物理及灾害性空间天气预报等学科的发展。NVST 是我国相关领域 863、973 项目和国家其他重大、重点项目的重要支撑平台。

提名该项目参评国家科学技术进步奖二等奖。

二、项目简介

本项目研制了目前世界上最大口径的真空望远镜，一米新真空太阳望远镜（简称 NVST），被国际同行评价为全球太阳高分辨率观测的三大前沿系统之一。

太阳是主导地球生态圈和气象长期变化的重要因素，而剧烈太阳活动产生的空间电磁风暴会对人类航天活动带来严重的影响。1995 年，为满足我国航天工程的需要，天文委员会决定由云南天文台牵头研制一米口径太阳望远镜，对太阳进行好于 0.3 角秒的高空间分辨率观测。

由于目标是强热源，系统热变形、望远镜内部气流湍动以及地球大气湍流都将造成像质严重劣化，导致大口径太阳望远镜很难实现高分辨率观测。上世纪 90 年代起，美国、欧洲和中国采用不同的技术路线开始研制新一代地基大口径太阳望远镜，各自发展了多项关键技术以克服上述难题。NVST 各参研单位经过多年努力，在大口径太阳望远镜设计研制、高分辨率成像方法，白日视宁度参数定量测量等方面取得了一系列突破。NVST 于 2010 年观测成功，公开发布的数据在

G波段(430nm)达到0.1角秒的空间分辨率,在H-alpha波段(656.3nm)则好于0.2角秒,实现了接近衍射极限的太阳高分辨率观测。项目的主要科技创新如下:

1. 设计了与欧、美大口径太阳望远镜不同的对称式真空系统。真空系统可消除望远镜的内部气流扰动,而主光路对称结构则保持了更好的偏振测量精度,有利于开展精确的太阳磁场测量,满足更全面的科研需要。

2. 采用了特殊的真空太阳望远镜像质保持技术。项目组研制了世界最大口径的成像级真空封窗(1.2米口径),采用独立于真空镜筒的光学支撑结构将纵向热变形控制在10微米量级,保证了在82千帕负压以及1000瓦入射热功率的工作状态下,全系统的波前误差小于1/8波长(RMS)。

3. 发展了太阳高分辨率观测技术。由于地球湍流大气的影响,仅有好的望远镜也无法直接进行高分辨率观测。项目组提出以空域和频域混合重构为基础的高分辨成像方法,实现了0.1角秒的太阳高分辨率观测。

4. 提出了白日视宁度测量方法及局地视宁度保持技术。项目组解决了无法精确测量白日视宁度的问题,研制了世界上首台S-DIMM,结合新颖的局地视宁度保持技术,保证了长时间稳定的太阳高分辨率观测。

项目组还发展了太阳望远镜的高精度控制和指向模型、开发了海量数据处理和发布系统,2012年,NVST在全球地基大太阳望远镜中率先实现了高分辨率观测数据的常规发布。项目在国内核心刊物发表了上百篇重要的技术论文,获得一项发明专利。

NVST是我国附近8个时区内(120度经度范围内)唯一能对太阳

进行亚角秒级（接近 0.1 角秒）高分辨率观测的望远镜，在“24 周太阳活动峰年”的全球观测中发挥了不可替代的作用。国内外学者使用 NVST 在太阳活动的触发机制、太阳磁重联、太阳小尺度活动以及太阳光球和色球精细结构等前沿研究领域取得一批原创性研究成果，在自然通讯(Nature Communication)、天体物理学报(ApJ 美国)等国际主流学术期刊发表了 40 多篇有影响力的研究论文，有力推动了太阳物理及灾害性空间天气预报等学科的发展。

三、客观评价

因受限于篇幅，对客观评价所涉及的鉴定（验收）意见、国内外评价及引用进行了节选，撰写人已尽量使节选不含歧义，并将所涉及的文件列为附件，引用均已注明出处。

本项目成功研制了一米口径的新真空太阳望远镜（以下简称 NVST），经鉴定及国际同行评估，NVST 发布的高分辨率太阳观测数据在 G 波段（430nm）能达到 0.1 角秒的空间分辨率，在 H-alpha 波段（656.3nm）的分辨率达到 0.2 角秒，其整体水平达到世界同类设备的先进水平，在重要的日面边缘高分辨率观测以及高分辨率数据发布量方面领先于国际上的其他大口径太阳望远镜。

以下为主要鉴定结论、部分国内外引用及评价：

1. **关于项目的整体水平。**由艾国祥院士、朱能鸿院士及多位专家组成的鉴定委员会对 NVST 形成的鉴定结论为：“…项目整体达到国际先进水平，位列当前国际上该领域三大前沿观测系统之一。其中，太阳边缘的高分辨率观测达到国际领先水平…”。在科学院组织的，由多位国外著名天文学家对国家天文台（含云南天文台）进行的国际评估报告中，涉及 NVST 的主要评估结论为（译文）：“（云南天文台）

通过与南京天光所和紫金山天文台的合作，头几篇论文显示了来自 NVST 的高空间和光谱分辨率的优秀观测…”，“…近年来成功建成的一米新真空太阳望远镜（NVST）和中国射电日像仪（CSRH）将增强这些团队在未来十年的地位”，“…（中国）太阳物理的观测显然达到了世界水平（stand out as being world-class）”。英国天文学家 David B. Jess, Gary Verth 等人在国际著名期刊“空间科学综述”发表的论文中，将 NVST 列为可进行高分辨率太阳色球观测的全球四台大口径地面太阳望远镜之一。

2. 关于 NVST 的像质保持技术和高分辨率观测。艾国祥院士、朱能鸿院士等的鉴定结论为：“…项目组提出了时变像差控制…等整体改善太阳望远镜成像质量的技术方案…提出了低信噪比扩展面源目标的高分辨率统计图像重建方法，在 430nm 波段和 100 角秒视场的条件下，实现了 0.1 角秒衍射极限的高分辨率成像…”。日本京都大学飞弹太阳天文台负责人 Ichimoto 教授认为：“…由于 NVST 出色的光学性能，所获图像的空间分辨率是优秀的（excellent）…”。季凯帆、冯松等在发表于国际著名学术期刊“太阳物理”的论文（Solar Physics, 2015）中指出：“…在好视宁度条件下，重构图像的分辨率几乎达到了 NVST 的衍射极限…”。国家天文台杨书红博士在国际著名学术期刊“天体物理学快报”发表的论文（ApJL, 2015, 814）中指出（译文）：“基于来自 NVST 的高质量 H-alpha 数据，据我们所知，这是首次报道如此详细的相互作用过程”，在这个期刊的另外一篇论文（ApJL, 2015, 798）中，杨书红等人指出（译文）“使用 NVST 观测的高时空分辨率 H-alpha 数据，我们报道了磁重联的确切观测证据…”。云南天文台薛志科、闫晓理等国内天文学家与德国同行合作发表的论文中（Nature Communication, 2016, 7, 11837）指出“利用

NVST 的高分辨率 H-alpha 图像辅以极紫外观测，…揭示了磁重联在太阳爆发中的新作用：释放磁扭缠”。

3. 白日视宁度测量方法和局地视宁度保持技术。美国前国立太阳天文台台长，J.M.Beckers 教授在他的论文 (Exp. Astro., 2001, 12,) 中对项目组发明的白日视宁度设备 S-DIMM 评述译文如下：“本文描述的装置建成之前，只有一台 S-DIMM 存在，它位于中国昆明南边的抚仙湖，是由云南天文台研制的。(美国) ATST 的 S-DIMM 仿制于云南那台装置。” NVST 的选址得益于 S-DIMM 的应用，方成院士在其论文 (RAA, 2011, 11, 12) 中指出 (译文)：“…抚仙湖距离昆明有 60 公里，是目前中国视宁度最好的地点”。因为本项目在白日视宁度测量方法上做出的贡献，美国国立太阳天文台在其下一代 4m 太阳望远镜 (ATST, 研制中) 的选址报告中，将本项目完成人刘忠列为 ATST 选址的“主要贡献者”之一。为了保持当地优良的视宁度，NVST 发展了新颖的局地视宁度保持技术，瑞士天文学家 Lucia Kleint 和德国天文学家 Achim Gandorfer 在发表于“空间科学综述”的关于太阳磁场测量的论文 (Space Science Reviews, 2015) 中，将 NVST 作为目前主流的全球先进太阳观测系统之一进行了大段介绍，特别指出了 NVST 为进行高分辨率成像而采用的局地视宁度保持方法：“…(NVST) 特别小心地控制局地视宁度，包括望远镜位置，使用浅水池制冷屋顶，使用风障板 (wind screen) …”。

1999 年，项目组主要成员因提出新的高分辨率成像方法获得云南省自然科学二等奖 (衍射极限天文图像的空域重建)，2002 年，项目组主要成员因提出新的白日视宁度测量方法获得云南省自然科学二等奖 (随机大气系统对图像信号的影响及白日视宁度测量方法研究)，2007 年，项目组主要成员因为在天文仪器研制及天文图像处理

领域的贡献，获得中国青年科技奖（个人奖），2015年，项目组因研制完成 NVST 获得云南省科技进步特等奖（一米新真空太阳望远镜及其在太阳观测中的应用）。

四，推广应用情况

一米新真空太阳望远镜 (NVST) 于 2010 年 8 月完成安装调试, 2010 年 9 月进行初次观测, 获得了接近衍射极限的太阳活动区高分辨率图像, 随后进行了 1 年的试观测, 2012 年, NVST 投入正式运行至今, 在全球地基大太阳望远镜中率先实现了高分辨率观测数据的常规(逐日)发布。NVST 主要应用于太阳物理及空间天气学科的前沿研究领域, 可对太阳进行高分辨率成像和光谱观测, 包括测量太阳大气的精细结构、高时空分辨率的动力学演化过程。作为我国附近 8 个时区内 (120 度经度范围内) 唯一能对太阳进行亚秒级 (接近 0.1 角秒) 高分辨率观测的望远镜, NVST 已成为全球太阳高分辨率观测网络的一个重要结点。

现对本项目的主要应用情况介绍如下:

1, 太阳物理的前沿研究工作。自 2012 年以来, NVST 共获得超过 1400TB 高分辨率观测数据, 这些数据被国内外空间科学及太阳物理学者用于多项前沿研究工作, 取得了多项研究成果并在 Nature Communication、ApJ、Solar Physics 等国际主流学术期刊发表了一批有影响力的研究论文。例如, 国家天文台张军、杨书红等人利用 NVST 的高分辨率观测数据, 深入研究了太阳小尺度活动现象, 发现了迄今为止最小尺度的磁重联, 命名了活动区亮墙 (bright wall) 结构, 研究了磁流绳的精细结构及其演化, 在 ApJ 及 ApJL 等国际著名天文期刊发表研究论文 8 篇; 云南天文台闫晓理、毕以、申远灯等人利用 NVST 的高

分辨率数据，分析了多次太阳活动事件，揭示了一次典型太阳爆发活动（NOAA 11884，2013年11月3日）的触发机制，首次利用地面观测资料研究了宁静日珥的高分辨率结构，首次发现了通过磁重联释放能量的一种新方式，在 *Nature Communication*, *ApJ*, *ApJL*, *ApJS*, *Solar Physics* 等国际著名天文期刊发表研究论文十多篇；截止到目前为止，除我国学者外，尚有法国、日本、美国等多位学者利用 NVST 的观测资料开展了各自的研究工作并在学术期刊及国际学术会议上发表了研究成果。

2，组织或参与了多次国际合作及联合观测。2012年6月6日，巴黎天文台的 David Valls-Gabaud 教授等人来到抚仙湖观测站，与 NVST 观测团队合作，进行了金星凌日这一罕见天象的成像及光谱观测。该次观测利用金星掠过太阳表面的机会，成功获得了金星大气的宽波段透射光谱，为研究系外行星大气提供了重要观测资料，该成果在多个重要国际学术会议进行了报告。2012年以来，NVST 还与美国 1.6m 太阳望远镜（NST）、法国 Themis 太阳望远镜、美国 Iris 空间太阳望远镜、日本 DST 太阳望远镜以及 Hinode 空间太阳望远镜等全球著名太阳望远镜进行了联合观测，取得系列研究成果。

3. NVST 是多个重大科研项目不可或缺的高分辨率实验平台。例如，NVST 是我国太阳自适应光学系统（863 项目）的主要实验平台，也是多项国家基金重大及重点项目的观测和实验平台。NVST 已逐渐成为重要的国际天文实验平台。例如，2014 年，日本京都大学 Ichimoto 教授和 Kitai 教授等人利用 NVST 对其空间万能滤光器进行了实测，实现了衍射极限成像，为发展下一代空间太阳望远镜（Solar-C）做出了重要贡献。

4，NVST 是我国进行空间天气学研究及空间天气预报的重要设备。在

此领域的主要贡献和作用包括：NVST 是 973 项目“日地空间天气预报的物理基础与模式研究”的主要观测设备之一；NVST 的高分辨率观测为我国的空间天气预报（太阳活动预报）及预报模型研究提供了重要的观测数据；

主要应用单位情况表

应用单位名称	应用技术	应用起止时间	应用单位联系人/电话	应用情况
中国科学院国家天文台	NVST 的高分辨率成像观测	2011 年 8 月至今	张军研究员 010 64851268	宁静太阳及太阳活动区高分辨率结构与演化研究，空间天气预报方法研究
中国科学院紫金山天文台	NVST 的高分辨率成像观测	2012 年 8 月至今	季海生研究员 025 83332127	宁静太阳及太阳活动区高分辨率结构与演化研究，973 项目观测平台
中国科学院光电技术研究所	NVST 的高分辨率成像及光谱观测	2011 年 3 月至今	朱磊研究员 028 85100556	太阳自适应光学系统研制的观测实验
中国科学院云南天文台	NVST 的高分辨率成像及光谱观测	2010 年 8 月至今	闫晓理副研究员 0871 63920288	宁静太阳及太阳活动区高分辨率结构与演化研究
巴黎天文台	NVST 的高分辨率光谱观测	2012 年 5 月至 2012 年 6 月	Dr. David Valls-Gabaud David.Valls-gabaud@obspm.fr +33 140512380	利用金星凌日进行行星大气的观测研究
日本飞弹天文台	NVST 的高分辨率成像观测	2014 年 9 月至今	Dr. Satoru UeNo ueno@kwasan.kyoto-u.ac.jp +81 578-86-2311	宁静太阳及太阳活动区高分辨率结构与演化研究，万能色球滤光器观测实验

五，主要知识产权证明目录

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
发明专利	基于太阳视直径方差的白日视宁度测量方法和设备	中国	ZL201110242172.6	2012/11/14	1076253	中国科学院云南天文台	金振宇, 刘忠

六，主要完成人情况

刘忠，项目负责人，组织实施了一米新真空太阳望远镜(NVST)选址、设计、研制以及科学观测。对本项目的第一，第二及第三创新点做出了主要贡献，具体为：组织制定了望远镜系统的技术指标，结合科学目标制定了 NVST 目前的观测模式，发展了新的白日视宁度测量方法并研制成功 SDIMM，提出了以 ISA 算法为基础的高分辨率成像方法。

顾伯忠，项目主要完成人，负责一米新真空太阳望远镜(NVST)主体机械结构、传动和冷却系统的设计和研制。对本项目的第一及第四创新点做出了主要贡献，设计并研制了独立于真空镜筒的光学支撑结构、等弯沉内桁架结构，发展了基于液体传导的望远镜多重温控和散热技术，保证了 NVST 在一个大气压的负压及 1000 瓦冗余热量的工作状态下仍能获得接近衍射极限的成像质量。

金振宇，项目主要完成人，负责一米新真空太阳望远镜(NVST)科学仪器群的设计和研制。对本项目的第二及第三创新点做出了主要贡献，

主持研制了多通道高分辨观测系统及光谱测量系统，发展了大视场太阳高分辨重建等几项关键的观测技术，提出了利用对边较差像运动测量白日视宁度的方法，发明了便携式 SDIMM 并获得发明专利 1 项。

许骏，项目主要完成人，一米新真空太阳望远镜（NVST）项目总工程师，对本项目的第一和第四创新点做出了主要贡献。负责 NVST 整体工程的组织、协调和实施工作，解决了 NVST 各分系统的对接和融合问题，实现了望远镜、仪器系统与主体建筑的协调一致。具体负责数据采集系统和发布系统的研制。

柳光乾，项目主要完成人，负责一米新真空太阳望远镜（NVST）控制系统的设计和研制。对本项目的第一技术创新点做出了主要贡献，具体包括望远镜及仪器平台指向、跟踪、像场消旋的精密控制，发展了大型地平式太阳观测系统的控制模型，解决了敞开式工作状态下望远镜的抗风抗震问题，保证了只有 1 度盲区的观测范围。

王森，项目主要完成人，负责一米新真空太阳望远镜（NVST）光学系统的设计工作，完成了望远镜主体部分的光学设计并进行了光学系统的误差分析，对本项目的第一创新点做出了主要贡献。NVST 主体部分的光学设计在有效视场范围内完全满足衍射极限的成像要求，其整体布局和误差分配合理可行，保证了后续机械设计和光学加工的可行性。

陈林飞，项目主要完成人，负责一米新真空太阳望远镜（NVST）大型旋转仪器平台的机械结构设计和研制，对本项目的第一创新点做出了

重要贡献。完成了直径 6 米，高度 10 米的随动仪器平台的研制和现场安装调试。所采用的吊篮式结构大大减轻了系统重量和转动惯量，保证了随动精度和同心度。

沈龙翔，项目主要完成人，负责一米新真空太阳望远镜（NVST）的早期设计，对本项目的第一创新点做出了重要贡献。组织完成了 NVST 主体的第一版设计，该设计成为了以后 NVST 各版设计的重要基础。参与了 NVST 科学目标及主要技术指标的制定，长期担任 NVST 项目的科学和技术顾问。

严庆伟，项目主要完成人，负责一米新真空太阳望远镜（NVST）主光学封窗的研制。对本项目的第四创新点做出了重要贡献。NVST 的主光学封窗是成像系统的第一个关键部件，其直径为 1200 毫米，厚度 75 毫米，光学质量好于 $1/30$ 波长（等光程 RMS）。严庆伟团队采用大口径国产 K9 材料，解决了在线检测及材料残留应力等难题，耗时 6 年，在其它团队的协助下磨制出满足技术要求的真空封窗。

袁吕军，项目主要完成人，负责一米新真空太阳望远镜（NVST）主光学系统的装调、检测及部分光学部件的研制。对本项目第一创新点做出了重要贡献。将数值化装调技术应用于 NVST 现场装调中，望远镜光学系统综合波像差（RMS）小于 $1/8$ 波长，达到了高分辨太阳观测所要求。此外还参与了主光学真空封窗的研制。

七、主要完成单位及创新推广贡献

中国科学院云南天文台，项目的主持完成单位，组织实施一米新真空

太阳望远镜(NVST)的整体研制工作，负责 NVST 的运行。在整个项目中具体负责台址遴选、系统总体设计、控制系统研制、科学仪器及数据系统研制、基本建设、运行及科学观测，主要贡献如下：

- 1、遴选出抚仙湖太阳观测站站址，该站平均视宁度（湍流大气相干长度）为 10cm，达到进行高分辨率太阳观测所需的条件；
- 2、组织实施了项目的科学目标论证和总体设计；在太阳高分辨率图像统计重建、白日视宁度测量方法以及高分辨率观测模式方面取得突破，实现了接近衍射极限的高分辨率太阳观测；
- 3、完成控制系统设计及研制。望远镜及仪器平台的跟踪精度、指向精度、消旋精度达到科学观测所要求；完成了 NVST 多通道高分辨率成像系统、多波段光谱仪、大色散光谱仪的设计及研制；
- 4、负责 NVST 塔体及附属工程的设计和建设，解决了基墩的本征频率控制、振动交扰以及局地视宁度保持等问题；
- 5、研制了 NVST 数据处理及发布系统，可完成每天 2TB 观测数据的采集、存储及快速处理，实现了高分辨率数据的逐日发布；
- 6、负责 NVST 的运行及科学观测。2012 年以来，获得超过 1400TB 的高分辨率观测数据，完成多次国际联测，所发布的数据被国内外空间科学及太阳物理学者用于多项前沿研究工作。

中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所，项目主要完成单位，负责一米新真空太阳望远镜(NVST)的主体结构和传动系统的设计及研制、望远镜光学系统复算及部分光学零件加工、望远镜主体部分的现场安装及调试，主要贡献如下：

- 1、完成了望远镜主体结构和传动系统的早期及最终设计，发展了大口径对称式真空太阳望远镜的设计技术；

- 2、设计并研制了独立于真空镜筒的光学支撑结构、等弯沉内桁架结构，发展了基于液体传导的望远镜多重温控和散热技术；
- 3、将数值化装调技术应用于 NVST 现场装调中，望远镜光学系统综合波像差（RMS）小于 1/8 波长，达到了高分辨太阳观测所要求；
- 4、完成了望远镜光学系统复算及部分光学零件加工，协助中科院南京天文仪器有限公司完成了 NVST 大型真空封窗的研制。

中科院南京天文仪器有限公司，项目主要完成单位。在一米新真空太阳望远镜(NVST)项目的研制工作中的主要贡献如下：

- 1、完成了 NVST 大型真空封窗研磨及抛光，该成像级真空封窗的直径为 1200 毫米，厚度 75 毫米，是 NVST 的关键部件；
- 2、完成了可移动 13 米开合式圆顶及阻风障板的设计、加工及现场安装，满足了 NVST 高分辨率观测对优良局地视宁度的要求；
- 3、完成了望远镜部分机械结构及零件加工。

八，完成人合作关系说明

顾伯忠：工作单位，中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所。2002 年中国科学院云南天文台与中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所签订“一米红外太阳望远镜光机主体研制合同”，顾伯忠作为具体的合同执行人参与本项目，直至项目结束。

金振宇：工作单位，中国科学院云南天文台。1999年作为项目组成员加入一米新真空太阳望远镜（NVST）研制，直至项目结束，具体负责 NVST科学仪器群的设计和研制。

许骏：工作单位，中国科学院云南天文台。2001年作为项目组成员加

入一米新真空太阳望远镜（NVST）研制，直至项目结束，负责NVST整体工程的组织、协调和实施工作。

柳光乾：工作单位，中国科学院云南天文台。2001年，作为项目组成员加入一米新真空太阳望远镜（NVST）研制，直至项目结束，具体负责NVST控制系统的设计和研制。

王森：工作单位，中国科学院国家天文台。1997年参与本项目，受原天文委员会太阳物理分支学科和中国科学院云南天文台的委托，负责一米新真空太阳望远镜（NVST）光学系统设计及误差分析，1999年调入中国科学院北京天文台（后更名为中国科学院国家天文台），继续负责光学系统设计及误差分析，直至项目结束。

陈林飞：工作单位，中国科学院云南天文台。2001年作为项目组成员加入一米新真空太阳望远镜（NVST）研制，直至项目结束，具体负责NVST大型旋转仪器平台的机械结构设计和研制。

沈龙翔：工作单位，中国科学院国家天文台。1995年，受原天文委员会太阳物理分支学科和中国科学院云南天文台的委托，作为望远镜总体设计工作组组长，参与本项目，2001年受聘为项目成员，2003年起，担任NVST科学和技术顾问，直至项目结束。

严庆伟：工作单位，中科院南京天文仪器有限公司。2004年中国科学院云南天文台与南京中科天文仪器有限公司（后更名为中科院南京天文仪器有限公司）签订“委托研制红外太阳塔1200mm密封窗”的合同，严庆伟作为具体的合同执行人参与本项目，直至项目结束。

袁吕军：工作单位，中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所。2002年中国科学院云南天文台与中国科学院国家天文台南京天文光

学技术研究所签订“一米红外太阳望远镜光机主体研制合同”，袁吕军作为合同执行人之一参与本项目，直至项目结束。