

德国天文馆——历史、综览与评析

吴 限*

(德国弗莱贝格工业大学, 弗莱贝格 09599)

[摘 要] 天文馆起源于20世纪20年代的德国,德国的天文馆文化可谓历史悠久。本文首先详细介绍天文馆在德国的发明与创建,随后对德国现有的66座公共天文馆的地理分布、穹顶规模、建立年代、内部设施和外观特征等进行总结和分析。结果表明,这些天文馆在德国的地理分布较为均匀,其中穹顶直径6~10 m的中小型天文馆数量最多,而在创建年代方面,建于20世纪60年代和80年代的天文馆的数量占了总数的一半以上。蔡司公司生产的天象仪在德国的覆盖率很高。无论独立式还是从属式运营的天文馆,均通过互联网提供相关信息,很多天文馆可以在线订票,并列出最近播放的节目内容和时间表,为参观者提供了极大的方便。天文馆节目分讲解型和放映型,并区分不同年龄段,缺点是内容较为浅显,不适合具有一定天文基础的高阶天文爱好者,与报刊杂志等媒体相比,内容更新率明显不足,缺乏对当前天文研究前沿的及时跟进。

[关键词] 天文馆 德国 天文普及

[中图分类号] P1-4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.06.012

天文作为自然科学的一部分,是国民科学普及教育中不可或缺的重要内容,世界各主要国家均对此给予重视。天文的普及可以有多种形式,天文馆在其中起到了不可替代的关键作用。天文馆的体验者,可以在汲取知识的同时享受到无与伦比的视听盛宴,从而对星空和宇宙的宏伟和壮丽留下深刻印象,并由此激发出对太空和天文的兴趣与向往。世界上最早的天文馆出现在德国,德国的天文馆文化可谓历史悠久,直至今日,天文馆在德国的天文普及教育方面依旧扮演着重要角色,并已然成为大众科普活动的一部分。本文将先考察天文馆在德国诞生和发展的历史,然后详细介绍德国天文馆的现状,并结合笔者的切身体验对这些天文馆的运营和特点加以分析。

1 德国——天文馆的发源地

天文馆是一种能通过技术手段在球幕上投射或播放星体和宇宙的景象,从视觉和听觉角度对体验者产生感官冲击,由此以生动拟真的方式传播天文知识的科普设施。简单地说,天文馆就是一个星空演示厅和太空剧场。天文馆的发明与创建同德意志博物馆和蔡司公司密不可分^[1]。位于德国南部巴伐利亚州首府慕尼黑市的德意志博物馆创建于1903年,其建立者奥斯卡·冯·米勒(Oskar von Miller,图1)一直想为博物馆的天文部安置一台能够演示星空与天象的设备,这样就能够让人们更加直观地认识和理解天文和宇宙方面的知识。在得到多方的设计建议后,米勒仍不甚满意,于是在1913年开始联系名声

收稿日期:2017-10-24

* 通信作者: E-mail: wuxn03@hotmail.com。

卓越的蔡司公司，向他们询问设计和制造这种设备的可行性。蔡司公司由德国机械师卡尔·蔡司（Carl Zeiss）于1846年在德国中部图林根州的耶拿市创建，致力于精密机械和光学仪器的开发与制造。1914年，双方经讨论认为，可以通过投影的方式将星体呈现在球幕上，从而达到所要求的效果。于是很快便达成协议，由蔡司公司为德意志博物馆设计和制造这种设备。

1914—1918年的第一次世界大战大大延缓了工作进度，突破性的进展直到战后才得以实现。天文馆的核心设备是投影式天象仪，即将光束投射到球幕上，形成星空景象。根据当时的设计构想，为准确模拟出恒星背景，需要建造三十几个投影仪，而要让如此多的投影仪相互配合协调运作，几乎是个无法攻破的技术壁垒。1919年，时任蔡司公司管理层兼工程师的瓦尔特·鲍尔斯费尔德（Walther Bauersfeld，图1）经过深思熟虑，提出使用割顶正二十面体（共32个面）作为天象仪的光源投影面，由于可以将多面体的每个顶点均设在同一球面上，因此只需要一个投影仪和一个中央光源便可以完成对32个面的统一投影，解决了模拟恒星背景的难题。而对于精确模拟五大行星和日月的运行，鲍尔斯费尔德采用了为这七个移动星体分别制作机械运行装置，再将每个装置

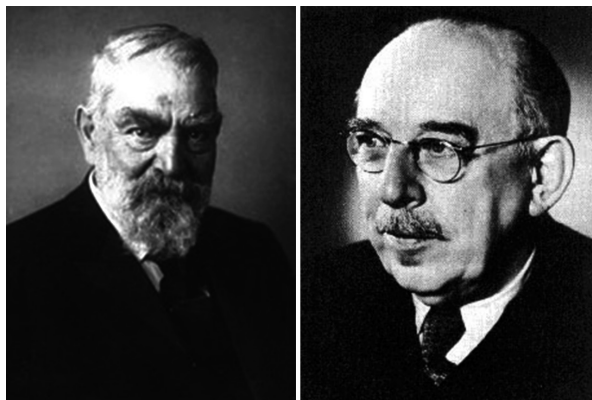


图1 天文馆概念的提出者奥斯卡·冯·米勒（左）和设计者瓦尔特·鲍尔斯费尔德（右）（图片来源于德意志博物馆、国际天文馆学会）

分别投影到球幕上的方法，其间通过计算与分析还解决了满足行星运动的开普勒三定律、月球和行星轨道面与地球轨道面倾斜与旋转、地轴进动等问题，从而成功实现了模拟行星和日月在星空中的运行。

到了1923年春，天象仪和球幕的设计制造初步完成，在耶拿的蔡司公司总部进行了试运行，在场的观众们无不为之震撼，将其称为“耶拿奇迹”。该天象仪的原初型号被命名为蔡司I型（见图2）。同年秋，慕尼黑的德意志博物馆对从耶拿运来的蔡司I型天象仪进行了试运行，获得了巨大成功。1925年5月7日，世界上第一个天文馆在德意志博物馆正式向公众开放。至此，米勒所倡导的天文馆概念终于由鲍尔斯费尔德的成功设计得以实现，他们二人理所当然应被誉为天文馆之父。为纪念鲍尔斯费尔德，总部位于柏林的德语区天文馆学会设有瓦尔特·鲍尔斯费尔德奖，以奖励对普及天文有贡献的人士，而今天的耶拿天文馆里甚至还设有以鲍尔斯费尔德命名的餐厅。

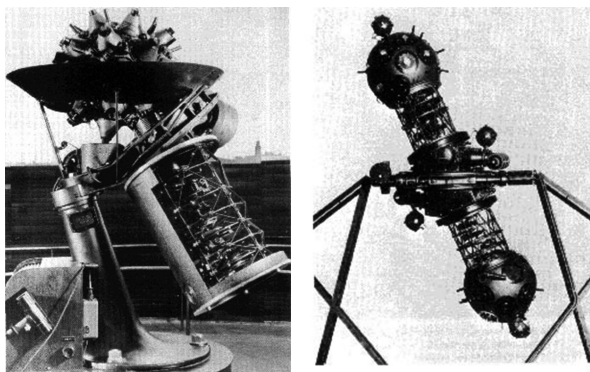


图2 蔡司I型（左）和II型天象仪（右）
（图片来源于国际天文馆学会）

德意志博物馆天文馆的开幕，轰动了整个德国。1926年，德国西部的巴门市（今属伍帕塔尔市）亦建立了一座天文馆，它是世界上第一个使用蔡司II型天象仪的天文馆。相比于I型天象仪，II型天象仪更为先进，其外观呈哑铃状，拥有上下两个恒星投影球，可同时展示

北天和南天星空,成为后来天象仪的经典造型(如图2)。同年,在天文馆的发源地耶拿也正式开放了一座配备蔡司II型天象仪的天文馆。事实上,1926—1928年间,德国先后建立了10座配有蔡司II型天象仪的天文馆,而非德语国家直至1930年才建立第一座天文馆(位于美国芝加哥市)。但是好景不长,德国最初建立的这些天文馆在此后的三四十年代由于国家经济萧条而导致运营状况不佳,其中一些被迫关闭。二战期间,德国又有不少天文馆毁于战火,其中大部分在战后没有得以重建。其结果是,1926—1928年间建立的那10座天文馆中,唯有耶拿的天文馆一直保留至今(如图3)。



图3 自1926年建成一直保留至今的耶拿天文馆
(作者摄于耶拿)

德国在二战后分裂成东德和西德,原先总部设在耶拿(属东德)的蔡司公司的一部分迁

往西德的奥伯科亨,从此蔡司分裂成东德蔡司和西德蔡司两家独立的公司。在长达近40年的分裂期,两家公司分别独自继续开发新型天象仪。其间,西德蔡司开发出了一系列适合大型天文馆的新型天象仪,而东德蔡司则研制出了适合于中小型天文馆的天象仪。与此同时,非德语国家也开始投入天象仪的制造,如美国的Sky-Skan公司和日本的五藤公司(Goto)。两德统一之后,西德蔡司和东德蔡司于1991年重新合并,成为现在的总部位于奥伯科亨的蔡司公司。图4所展示的是现今的德意志博物馆和耶拿的蔡司公司。

在此需要提及的是,中国的第一个天文馆——北京天文馆于1957年9月29日正式落成,其最初使用的天象仪为蔡司III型,由著名的中国天文科普学者李元先生从位于耶拿的东德蔡司



图5 柏林大天文馆内的蔡司高性能天象仪 Universarium IX
(作者摄于柏林)



图4 德意志博物馆入口(左)和耶拿的蔡司公司大楼(右)
(作者摄于慕尼黑和耶拿)

公司订购,在德国专家指导下完成安装^[2-4]。因此,中国第一个天文馆的建立可谓与蔡司公司以及耶拿市密不可分。如今,天象仪依旧是蔡司公司的重要产品之一。图5是目前安装在柏林大天文馆里的由蔡司公司生产的高性能天象仪 Universarium IX。

2 德国天文馆概况与分析

据德语区天文馆学会统计^①,

①信息来源于德语区天文馆学会主页: <http://www.gdp-planetarium.org>。

德国现有 66 座对外开放的公共天文馆，分散在德国不同城市和地区，现将其相关信息归纳于表 1。表中列出了每个天文馆所在的联邦州和城市、建立时间、穹顶直径以及投影天象仪和全球幕仪^②的型号。表中将德国 16 个州划分成东、

南、西、北、中五个方位，东部包括柏林、勃兰登堡和萨克森三州，南部为巴登 – 符腾堡和巴伐利亚二州，西部有萨尔、莱茵兰 – 普法尔茨和北莱茵 – 威斯特法伦三州，北部包括不来梅、下萨克森、汉堡、石勒苏益格 – 荷尔斯泰因和梅克伦

表 1 德国现有公共天文馆汇总

方位	所在州	所在城市	建立时间 (年)	穹顶直径 (米)	投影天象仪型号	全球幕仪型号
	柏林 Berlin	柏林	1987	23	Zeiss Universarium IX	Zeiss Velvet, E&S Digistar 5
		Berlin	1965	20	Zeiss Vb	Zeiss Velvet
			1959	8	Zeiss Skymaster ZKP2	无
	勃兰登堡 Brandenburg	科特布斯	1974	12.5	Goto Chronos II	RSA Cosmos In Space System 2C HD
		Cottbus				
		布兰肯费尔德 – 马罗夫	2007	6	RSA Cosmos Cosmodyssée III	无
		Blankenfelde–Mahlow				
		赫茨贝格	1965	8	Zeiss Skymaster ZKP 2	无
		Herzberg				
		波茨坦	2007	8	Zeiss Skymaster ZKP 2	Zeiss Spacegate Quinto
		Potsdam				
	东部 三州	包岑	1965	6	Zeiss ZKP 1	无
		Bautzen				
		开姆尼茨	1981	6	Zeiss Skymaster ZKP 2	无
		Chemnitz				
		德累巴赫	1986	11	Zeiss Skymaster ZKP 3	Zeiss Velvet Duo
		Drehbach				
		德累斯顿	2014	3.5	无	fulldomedia
		Dresden				
		埃伦堡	1965	6	Zeiss ZKP 1	无
		Eilenburg				
	萨克森 Sachsen	格利茨	1989	8	Zeiss ZKP 1	无
		Görlitz				
		霍伊尔斯维达	1969	8	Zeiss ZKP 1	无
		Hoyersweda				
		利希滕施坦	2006	12.2	Zeiss Skymaster ZKP 4	Zeiss Spacegate Quinto, SCISS Uniview
		Lichtenstein				
		拉德伯伊尔	1969	8	Zeiss Skymaster ZKP 4	自制
		Radebeul				
		罗德维什	1984	8	Zeiss Skymaster ZKP 2	无
		Rodewisch				
		施科伊迪茨	1978	8	Zeiss Skymaster ZKP 2	无
		Schkeuditz				
		施内贝格	1976	8	Zeiss Skymaster ZKP 3	自制
		Schneeberg				
		茨维考	1980	6	Zeiss ZKP 1	无
		Zwickau				
	巴伐利亚 Bayern	奥格斯堡	1989	10	无	Sky–Skan definiti DLP 7
		Augsburg				
		巴特托尔茨	2014	6	Zeiss ZKP 1	无
		Bad Tölz				

②全球幕仪是 20 世纪末最先由美国开发的可在球幕上全方位放映动画的装置，有了它，天文馆不但能够更生动地展示天体，还可以像影院一样播放各种节目。

续表 1

方位	所在州	所在城市	建立时间 (年)	穹顶直径 (米)	投影天象仪型号	全球幕仪型号
南部 二州	巴伐利亚 Bayern	迪多夫 Diedorf	1981	8	自制	无
		迪特斯基兴 Dieterskirchen	2014	6	Astrogeräte Berger, Polaris MK1	Sky-Skan definiti Solo
		慕尼黑 München	1925	15	Zeiss Skymaster ZKP 4	Zeiss Powerdome Velvet
			1993	4.3	Zeiss ZKP 1	无
		纽伦堡 Nürnberg	1961	18	Zeiss Modell V	Sky-Skan Definiti 4K SXRD
		温策 Winzer	2007	4	无	自制
	巴登 - 符腾堡 Baden-Württemberg	楚斯马斯豪森 Zusmarshausen	2015	5	Zeiss ZKP 1	无
		弗莱堡 Freiburg	2002	13	Zeiss Starmaster ZMP	Sky-Skan definiti 4K HC
		劳普海姆 Laupheim	1990	10	Zeiss Skymaster ZKP 4	Zeiss Velvet Duo
		曼海姆 Mannheim	1984	20	Zeiss Universarium IX	Zeiss Velvet
		奥伯科亨 Oberkochen	2014	4.6	无	Zeiss Velvet Duo
		罗伊特林根 Reutlingen	1965	4	Goto E-5	无
		斯图加特 Stuttgart	1977	20	Zeiss Universarium IX	Zeiss Velvet
	萨尔 Saarland	无	无	无	无	无
	莱茵兰 - 普法尔茨 Rheinland-Pfalz	无	无	无	无	无
西部 三州	北莱茵 - 威斯特法伦 Nordrhein-Westfalen	波鸿 Bochum	1964	20	Zeiss Universarium IX	Zeiss Velvet
		艾克拉特 Erkrath	1980	10	无	Sky-Skan definiti DLP 6
		赫讷 Herne	1991	4.5	无	自制
		科隆 Köln	1965	6	Zeiss ZKP 1	无
		明斯特 Münster	1981	20	Zeiss Universarium VIII	Sky-Skan definiti 8K
		雷克林根豪森 Recklinghausen	1966	8	Zeiss Skymaster ZKP 2	无
	不来梅 Bremen	不来梅 Bremen	1952	6	Zeiss Skymaster ZKP 2	无
		不来梅港 Bremerhaven	1961	6	Zeiss ZKP 1	无
北部 五州	下萨克森 Niedersachsen	诺伊恩豪斯 Neuenhaus	2005	2.5	无	自制
		诺登哈姆 Nordenham	1980	6	Zeiss ZKP 0	无
		奥斯纳布吕克 Osnabrück	1986	8	Zeiss Skymaster ZKP 4	Sky-Skan definiti LED 5

续表 1

方位	所在州	所在城市	建立时间(年)	穹顶直径(米)	投影天象仪型号	全球幕仪型号
北部五州	下萨克森 Niedersachsen	乌斯拉	2015	6	DLP-Projektor Optoma EH505	HemiStar HS30
		沃尔夫斯堡 Wolfsburg	1983	15	Zeiss Starmaster ZMP	Zeiss Powerdome Velvet
	汉堡 Hamburg	汉堡 Hamburg	1930	20.6	Zeiss Universarium IX	E&S Digistar 5/SCISS Uniview
	石勒苏益格- 荷尔斯泰因 Schleswig- Holstein	格吕克斯堡 Glücksburg	1969	6	无	E&S Digistar 5 SP2HD
		基尔 Kiel	2003	9	无	E&S Digistar 5
	梅克伦堡- 前波莫瑞 Mecklenburg- Vorpommern	代明 Demmin	1981	6	Zeiss Skymaster ZKP 2	无
		罗斯托克 Rostock	1965	6	Zeiss ZKP 1	无
		什未林 Schwerin	1962	8	Zeiss Skymaster ZKP 2	无
	萨克森-安哈尔特 Sachsen-Anhalt	阿莎斯雷本 Aschersleben	1976	8	Zeiss ZKP 1	无
		德绍 Dessau	1967	8	Zeiss Skymaster ZKP 2P	无
		哈勒 Halle	1963	8	Zeiss ZKP 1	无
		梅泽堡 Merseburg	1969	8	Zeiss ZKP 1	无
		内布拉 Nebra	2007	7	无	Sky-Skan definiti twin
		维尼格罗德 Wernigerode	1972	8	Zeiss ZKP 1	无
		巴特萨尔丛根 Bad Salzungen	1984	8	Zeiss Velvet	无
中部三州	图林根 Thüringen	盖拉 Gera	2017	4	无	VIOSO-FullDome-2K
		耶拿 Jena	1926	23	Zeiss Universarium IX	Zeiss Velvet
		苏尔 Suhl	1969	8	Zeiss Skymaster ZKP 2	无
		富尔达 Fulda	1989	6	Zeiss Skymaster ZKP 2	Zeiss Spacegate Duo, Sky-Skan DigitalSky 2
	黑森 Hessen	卡塞尔 Kassel	1992	10	Zeiss Skymaster ZKP 4	Zeiss Velvet Duo

堡-前波莫瑞五州,中部则为萨克森-安哈尔特、图林根和黑森三州。其中,除西部的萨尔州和莱茵兰-普法尔茨州外,其他14个州均拥有公共天文馆,因此其地理分布还是相对较均匀的。表中所列城市一般每个只有一座天文馆,但柏林和慕尼黑例外,前者拥有三座,后者拥有两座。

从表1总结的数据还可看出,所列绝大多数天文馆配备的是蔡司公司生产的天象仪。66座天文馆中,有11座没有配备天象仪,在剩下的

55座中,49座的天象仪采用蔡司产品,占89%,因此蔡司天象仪在德国的覆盖率是很高的。未采用蔡司天象仪的6座天文馆,其中有2座选择了日本五藤公司的产品。另外,66座天文馆中,有35座配备了全球幕仪,其中15座采用了蔡司产品,占43%,有9座采用了美国Sky-Skan的产品,由此可见,在全球幕仪方面,蔡司在德国的覆盖率虽然仍占据首位,但和天象仪相比却缺乏明显优势,毕竟德国不是全球幕仪的发明国。

图6是对表1所列天文馆的穹顶直径的统计结果。德国最大的两座天文馆分别位于耶拿和柏林,直径均为23米,其次是汉堡天文馆,直径20.6米。直径在16~20米之间的中大型天文馆以及直径在11~15米之间的中型天文馆各有6座。而大部分天文馆的穹顶直径在6~10米之间,这样的中小型天文馆共42座,占总数的64%。另外,还有9座直径不超过5米的小型天文馆。

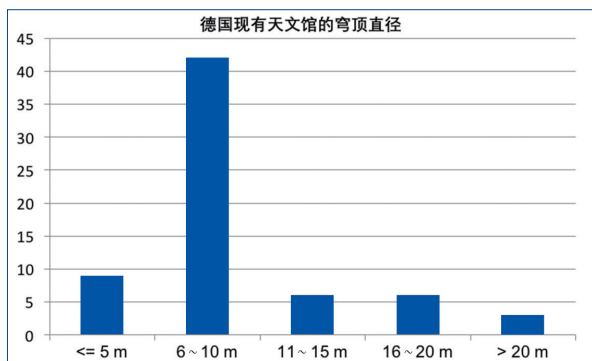


图6 德国天文馆的穹顶直径

图7是对德国现有天文馆的建立年代的统计分析。数量最多的是20世纪60年代和80年代建立的天文馆,二者加在一起共36座,占了总数的一半以上。有10座天文馆是在20世纪70年代和90年代创建的。20世纪60年代之前的历史较悠久的天文馆尚有5座。21世纪新建的天文馆到目前为止已达到15座,说明德国目前对天文馆的创建仍较为重视。

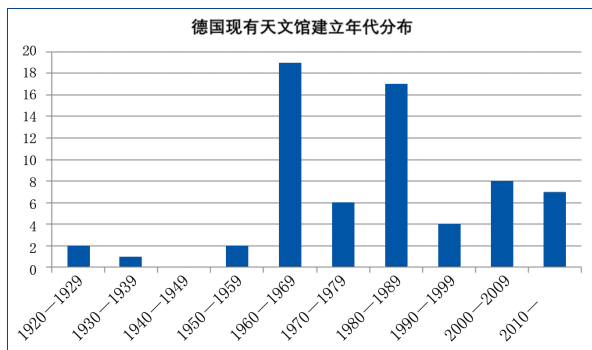


图7 德国天文馆的建立年代

从建筑外观上看,有些天文馆(尤其是较大的天文馆)被设计成明显独立的穹顶状建筑(如图3所示的耶拿天文馆和图8所示的柏林大天文馆),而有些天文馆则内嵌在包含它的建筑



图8 柏林大天文馆外景(作者摄于柏林)

结构中,与整个建筑融为一体,而本身不具有独立的穹顶风格。另外需要指出的是,除上述公共天文馆外,德国还有几十个非公共或半公共性质的天文馆,一般隶属于学校或协会机构,它们有的不对外开放,有的需要事先和相关人员联系才可参观,在此不将这些天文馆放在讨论之列。

3 德国天文馆的运营与特点

从运营方式来看,德国的天文馆总体来说可以分为独立式运营和从属式运营两种类型。在此,不妨以笔者的亲身经历来加以说明。在德国,笔者亲自参观过的天文馆有如下七座:耶拿天文馆、柏林大天文馆、纽伦堡天文馆、沃尔夫斯堡天文馆、波鸿天文馆、内布拉天文考古博物馆的天文馆和慕尼黑德意志博物馆的天文馆。其中,前五座天文馆均为独立式运营,即在实际运营时作为独立机构而不依附于其他任何机构,而后两座天文馆则是整合在博物馆里,属于博物馆的一部分,其实际运营不是独立的,而是从属于相应的博物馆,倘若博物馆关闭,天文馆也就随之关闭。从属式天文馆的运营除了有挂靠于博物馆的外,也有挂靠于当地的公众天文台^③的。

以独立方式运营的天文馆一般都有自己的主页,在主页上除了有关于该天文馆的介绍外,一般会详细列出最近几个月的节目时间表,可以方便浏览者寻找适合自己时间安排且感兴趣

③ 德国的公众天文台是指主要以传播天文科普知识为目的,向普通大众开放的天文台,区别于主要以天文科学研究为目的的学术型天文台,德国很多城市都有公众天文台。

的节目。选好自己中意的节目后，就可以在线订票了，订好票后要么直接把票打印出来，要么在节目放映当天去天文馆的柜台处领取。对此，各天文馆有自己的规定，例如耶拿天文馆须当天取票，而柏林大天文馆则可自行打印票据。对于从属方式运营的天文馆，虽然没有独立的主页，但其相关信息可在所从属的机构（博物馆或公众天文台）主页上找到。例如，在慕尼黑德意志博物馆的主页上可以找到它的天文馆的相关介绍，但不能在线订票，参观者须亲自在德意志博物馆的柜台处购买当天的票，且具体节目表也只能在当日购票时才能了解到。而内布拉天文考古博物馆的天文馆票价则是包括在博物馆票价里的，不过其放映节目只有一个，即关于当地的天文考古发现。

天文馆的大部分节目当然是天文科普性质的（有些拥有全球幕仪的天文馆还配有少数和天文无关的节目，如非天文类科普节目和音乐节目），网页上一般会对每个节目给予简短介绍和说明，并给出所适合的年龄段，有适合低龄儿童的，也有适合青少年和成年人的。节目可分为讲解型和放映型两类。讲解型节目是指有专门的讲解员一边演示一边讲解，主要内容是教人们如何观看星空，识别星座，阐释恒星、行星、星系等基本天文概念。放映型节目则是将天文科普节目以电影的形式播放给观众，但一般在放映之前，会有专门的人员给观众简短地介绍一下天文馆概况和所放映节目的主要内容，一旦节目开始，就不再做任何讲解了。笔者所观看过的节目主题包括“寻找我们的宇宙之根”“宇宙的进化”“千亿个太阳”“我们的宇宙”“慕尼黑的星空”“星星的力量”等。节目

一般一个小时左右，语言均为德语。

4 结语

总体而言，德国天文馆给笔者的印象还是较为不错的，其演示的节目极易激发儿童和青少年对宇宙的憧憬和向往，使他们在如同身临其境的奇妙感受中获取天文基础知识，培养他们对天文和宇宙的兴趣。在德国民众的日常文化生活中，天文馆也的确起到了普及天文知识的不可替代的重要作用。不过，综观天文馆的各个节目，其内容几乎全是针对天文入门者的，对于已经具有一定天文知识的群体，这些节目就似乎过于浅显了。笔者认为，天文馆应该适当推出一些内容较深的节目，针对那些本身已经具备较扎实的天文知识的观众，这样的所谓高级天文科普节目，不但可以满足高阶天文爱好者的需求，同时也可以扩大天文馆的作用对象，增加观众数量，提高天文馆的利用率，何乐而不为？与此相对应的是，应该尽量减少非天文类节目，天文馆应该保持其创建之初的初衷，那就是让人们学习天文、认识星空、了解宇宙，而其他的教育和娱乐功能应由相应的其他设施来实现。另一方面，笔者感觉到，天文馆节目的更新速度不是太快，在对当前天文领域的一些研究前沿和最新动向的及时跟踪和介绍方面较为滞后，比如引力波的发现、中国的 FAST 望远镜、卡西尼探测器的大结局，等等，这些内容平时被德国媒体大量报道和介绍，却不见于天文馆节目，实在可惜。当然，上述这些改进想法的实现，光靠天文馆的努力是不够的，还需要同其他相关的科学和科普企事业单位合作，共同创建天文科普产业的运营新模式。

参考文献

- [1] Ernst-Abbe-Stiftung. Die Weltmaschinen—Beiträge zur frühen Geschichte des Zeiss-Planetariums Jena [M]. Jena: Ernst-Abbe-Stiftung, 2011.
- [2] 陈曦. 北京天文馆创建始末 [J]. 科普研究, 2007, 2(5): 67-73.
- [3] 李元. 中国天文馆事业的回顾和展望 [J]. 科普研究, 2008, 3(4): 41-47.
- [4] 郭霞. 中国天文馆的发展与探索 [J]. 科普研究, 2009, 4(3): 83-88.

(编辑 涂珂)