

“数说天坛”科普活动的教育意义

孙玥 王志杰

北京市天坛公园管理处

摘要：依托于中国的传统古建筑，面向公众，尤其是青少年普及各类科学知识，在传播科学思想和文化内涵的同时，启迪科学思维，能够加强学校科学教育和社会文化教育之间的衔接，加强数学教育和文化教育之间的理论与实践结合，在当下成为一个非常重要的社会命题。天坛是一座庞大而完整的建筑群，是中国古代对天神祭祀的重要场所之一，古代帝王为了祈福和表达心愿通过天坛来和天进行交流。北京天坛始建成为明永乐年间，明嘉靖时期进行过重新布局，清乾隆年间，又对其进行了重新修建。依托于这一传统的历史建筑，讲述数字在中国古代建筑史上十分重要的作用和意义，把这些被赋予特殊特性的数字和秘密展示在人们眼前，这类科普活动有着非常显著的意义，而且可以加强各类科普教学和理论教学之间的密切衔接。

关键词：“数说天坛”；科普活动；教育意义

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.05.123

天坛，又称北京天坛，是北京市的著名历史古建筑，坛基上有两道围墙，在圜丘和祈谷两坛中，都采用了两重的设计。天坛内外两坛，坛墙南方北圆，象征天圆地方。主要建筑在内坛，圜丘坛在南、祈谷坛在北，两坛同在一条南北轴线上，中间有墙相隔。我国教育部和科协联合下发了关于开展各类科普活动和科技展馆教育活动的通知，认为要进一步的利用各类社会民俗资源，科技展馆资源，历史文物及古建筑资源为科学知识的普及服务。天坛作为融汇了大量数字秘密和文化传统的重要建筑，以“数说天坛”的形式揭开历史古建筑的秘密具有非常显著的效果。

一、开展天坛科普活动的必要性

（一）传承历史、了解古建筑

中国古建筑在世界独树一帜，是独特的东方古建筑与欧洲建筑和伊斯兰建筑，并称世界三大建筑体系，而天坛独特的建筑结构，将中国人的建筑精神和艺术魅力呈现出来。古代所涌现出的一大批杰出的建筑中，以天坛、故宫、苏州园林等为代表，其中所蕴含的历史秘密，数学秘密和文化秘密，令人叹为观止。天坛是中华民族文明的象征，有着最为丰富的祭天建筑群，天坛包括内坛和外坛两个部分，很多著名的建筑都在内坛。而天坛也在内坛中，里面有圜丘坛、祈谷坛。圜丘坛和祈谷坛通过丹陛桥连通，这座桥有30米宽，360米长。生产之所以能够传承至今不仅具有观赏价值，且具有重要的建筑研究价值，是因为天坛本身的建筑结构借助了多样化的数学知识，在漫长的历史岁月中，不仅其建筑结构较为稳固，而且还具有极强的美学代表性。展开基于

数字知识的天堂科普活动不仅有助于使人们了解古建筑的来源和意义，同时还会再现国家历史的辉煌篇章并对于古建筑保护的挑战和未来进行重点的阐述，使得参观者在了解优秀古建筑文化的基础之上，更加增强民族自豪感，从精神层面和物质层面深刻的了解天坛文化。

（二）感受数字与人们之间的密切关系

中国儒家文化讲究天人合一，这与道家思想之间有高度的融合性，许慎在其所著的《说文解字》中将“三”解释为天地人之道，意味着这种一体三面的构造实际上是对天、地、人三者之间关系的构象化体现。^[1]圜丘作为一个祭天的场所，其建筑材料和风格也反映了当时社会的文化和技术水平，这种设计虽然是人工建筑，但又融合了自然界的灵气和生命力，体现出中国古代人们对自然的崇敬和敬畏。这一思想内涵不仅仅体现在纯粹的理论角度，还体现在各类实践角度，古建筑与文化和数字之间的呼应，寓意着圣洁端庄森严庄重，无论是建筑色彩还是建筑的风格、建筑结构的数字安排等，都将不同的科学思想，数学思想，哲学思想，文化思想巧妙的融合为一，接触了丰硕的古代建筑设计智慧硕果。他的部门对于这些知识进行科普宣传，本质是为了能够对于古人的智慧产生敬畏心理，并同时为下一代带来更多的历史思索和指引。中国古人的文化带带相传生生不息，而天坛和很多古代建筑的造型均表达了生命的流转，宇宙万物生生不息的意境，令人无限遐思。

（三）天坛建筑中的象征意义

天坛是明清两朝皇帝祭祀皇天上帝的场所，天坛的建筑也是古代皇家仪式建筑。想要了解天坛首先要了解

它的建筑，想要了解它的建筑，就要先了解它的建筑手法。天坛的建筑极具特点，极富象征含义。

古人重天思想久已，所以祭祀。常想把天用一座建筑来呈现，可是天不能真的搬来放在这里，于是人们就想到了天的特点：“清、高、远”。在颜色、形状、大小几个方面概括了天。于建筑上要体现它，就出现了今天您们能看到的天坛。

天，无限高。建筑的高度可是有限的，怎么也不能做一个无限高的建筑来代表天，今天世界最高的建筑迪拜的哈利法塔也就828米。在天坛用一个30多米的建筑就完成这样的任务，当您看到祈年殿的建筑时，除了被它的外形所震撼，其实它的高度更是有寓意的。祈年殿高九丈九尺九寸九分九厘九，这就是“九”的循环，无限高的意思。古人很聪明的用一个30多米的建筑把无限高度的天表示了出来。

天，很蓝。在天坛的建筑中，您能够看到特别少有的蓝色琉璃瓦。如果您能够俯瞰天坛，你就会发现天坛种满了松柏，苍松翠柏的掩映下天坛如同一块蓝色的玉璧，这也正是古人所说的苍璧礼天。

天，如穹隆。所以在天坛能够看到很多圆。祭天的高台，叫做圜丘。天坛俯瞰北圆南方，也正是天圆地方的手法。皇穹宇建筑为圆形，祈年殿建筑也为圆形，圜丘建筑也是圆形，在天坛还能找到很多圆。“方地为舆，圆天为盖”正是这样的古代思想，让人们认识了天，也区别了地，朴素的用圆和方来代表着天地。

所以想看懂天坛，就非要知道中国人的抽象艺术和象征手法。

人们通过形状、颜色、数字来表示天，立意高远，含蓄深刻。天坛恰当地运用象征手法，将一个比较抽象的概念“天”，用建筑的形式让人们可以感知和理解，从而给观者留下深刻的印象，赋予建筑以深意，从而给游客留下咀嚼回味的余地。

二、揭开天坛历史古建筑的秘密的意义

（一）了解数字和文化之间的关系

中国古人认为“天为阳，地为阴”，所以在天坛的建筑上，就极具体现“阳”这一抽象的概念。所以天坛的选址在京城东南，南方是火，南偏东正是火中之阳，这就体现了天阳中之阳的特点。

另外还有很多数字也可表示阳，在建筑中就出现了

“一、三、五、七、九”这些都是阳数，而阳数中最大的就是“九”，所以天坛到处可以看到“九”，这里好像是“九”的乐园，如果非要做个比喻，皇天上帝的通讯号码就是一连串的“九”。

下面我们就依次看看“九”在天坛都藏在了哪里。

天坛圜丘坛内藏着很多数字密码，圜丘坛的设计不仅仅是建筑艺术的表现，更融入了许多现代人们难以想象的科学知识和哲学思想，是中国古代建筑设计的杰出代表之一。研究者发现，圜丘坛的设计和建筑之中大量的融入了数字“九”的元素，因为古代人们认为数字“九”是最大的数字是天定之数，寓意着至高无上和显贵强大。圜丘坛每层地砖都有“九”圈石块慢慢铺设而成，每圈石块的数量是“九”的倍数，顶层天心石周围也有“九”个石块构成了第一圈，而后慢慢向外扩散，每圈石块比前一圈的数量均多“九”块，这体现出了非常精巧的数字知识，也就是说古人在设计和铺设石块时，已经计算了单块石块的面积，并且使得每一圈的石块数量保持在“九”的倍数。中国传统的风水思想中认为九九之外另有洞天，也就是俗称的九重天，九重天是天外之天，是仙人所归之处，因此底层最外圈27圈时石块243块，每圈地砖依次递增“九”块的意思正是体现着九重天之外。而27圈也有其寓意，它乃是三“九”所得，正如道家所言“一生二，二生三，三生万物”之意，寓意为按照这个规律无限扩展的意思，这也正体现了天无穷大的特性。

根据栏板数量规律可以看出，每层栏板以九的倍数来排列，圜丘坛顶层栏板、中层栏板、底层栏板分别为：36块、72块、108块，共计216块，这契合了与《周易》重“乾之策二百一十有六”所著的内容，这种设计不仅反映了古代帝王的崇天思想，更反映了古代中国人对数字的崇尚和使用。根据台阶步数可知，圜丘坛每层台阶的均为九级，和“天数”最高值相契合。数字和文化之间彼此融合体现了古人的智慧，也体现了对于帝王的尊重和崇敬，对这一知识点加以科普，可以让参观者领略那个独特而辉煌的王权时代。

（二）习得古代建筑工艺者巧妙的心思

不仅如此，从建筑的结构构架和尺寸来看，天坛大量利用了“九”的元素之后，还将“九”和“五”之间

巧妙结合，这是因为中国古代帝王认为自己是九五至尊，有至高无上的权势和地位。古人认为九是阳数中最高的，而五居于正中，九五至尊象征着帝王的权威，在很多古代的建筑中都均有所体现。同样的历史记载及《易经》中也传下了九五至尊的很多说法：如《易经》是周文王所编著，所以也称为《周易》。《易经》六十四卦的首卦为乾卦，它由六条阳爻组成，象征着天，代表着创始之力和天之道。^[2]因此，乾卦也被视为帝王卦。乾卦的形象被比喻为天空中的云，给人以希望。在《易经》中，每一爻都有自己的称谓和含义，其中“九五”表示为第五爻的位置上为阳爻，“飞龙在天”指的是虚空中的龙在翱翔，象征着逐渐上升的运势和势头。而“上九”则代表第六爻的位置上为阳爻，称为“亢龙有悔”，因为此时阳气已经达到了极致，必然后劲不足，要慎防过度和失去平衡。从卦辞而言，“上九”为最阳之爻，再无上升的余地，必然要走向衰落。因此会呈凶相。乾卦中的九五的确是六十四卦中最好的爻之一，因为九五代表着阳气处于稳健的状态，标志着事业的兴旺和发展。在六十四卦中，乾卦为首，乾为天，乾卦寓意为帝王卦。天坛圜丘坛顶层直径、中间层直径、底层直径分别为9丈、15丈、21丈，共45丈，45是由“九”和“五”两个数字相乘的结果，因此同样与九五之尊的含义暗合。这些精巧的安排强化了数字“九”的运用，里面反映了数字与文化相融合的古代工匠智慧。

天心石位于天坛圜丘坛最为正中的位置，帝王祭天时站在这个位置会产生嗡嗡的回音，好像上天同自己对话一样。因此这一块石头又叫做“亿兆景从石”，营造出了天人对越的神奇意境，这种神秘感虽然借助的是古代建筑结构原理，光滑台面与栏板形状将声波反射，回到原始的发生位置，但是这种声音的叠加更是体现出了帝王的威严，使人感受到声音的浑厚和洪亮。也就是说，天心石实质上是天坛古代工匠营造智慧的集中反映，也是一种古代帝王王权神秘的表征。古人当然不会掌握这些现代的科学原理，但是他们在大量的实践中掌握了能够造成这样声学现象的建筑方法，让人们能够通过圜丘天心石的声学现象，感受古人对于人与天对话意境的创造是多么的巧妙，也了解到先人那种同自然对话的渴望。在了解这些科普知识之后，参观者将为古代建

筑工艺者精湛的技艺而惊叹，从而激发起对于民族建筑艺术的自豪感崇敬。

（三）以主题式科普活动带动不同的科普意义

纵观漫长的历史长河，不仅仅是中国的古建筑中，会有一些与数字之间暗合的含义，印度、埃及和很多古代文明也会有一些古建筑与数字之间巧妙组合的案例。古人之所以费尽心思，就是在运用大量数字的同时，又展现出了数字与文化之间的密切联系，展现出了当时时代古代工匠高超的建筑设计技术为君王文化服务的概念。科普宣传是利用我国丰富的古建筑资源或其他科技资源展现特殊的资源，科学结构体系的过程，无论是利用建筑资源、社区资源、名人资源文化资源、生态资源、还是其他各类文明资源，借助前期的准备工作和活动宣传，结合一定的活动物料准备，均可吸引到很多参观者来参加。这一过程不仅仅是为青少年历史学习提供素材，更重要的是在现代科技水平日益发展的今天，重现历史的辉煌，传承丰富的历史资源，并注重对活动方式和科普宣传方式不断改进及创新。以主题式的科普活动，结合天坛数字概念的巧妙构思采取科普剧和科普系列策划的形式，能够激发参观者的参与热情，尤其是在面对儿童和青少年时，可以采用一些有趣的实验，如回声实验等，选取令人惊奇的表演点，以此增加青少年对历史建筑学习兴趣。

三、结语

中国的古建筑文明足以令世人惊叹，天坛作为其中的典型代表，上覆天雨下成黄土是人工建筑智慧中宏宇宙丰富想象力的集中体现。对于天坛中的哲学思想与古代数学、理学、建筑学等，虽然只是浩瀚历史中的一角，却也彰显了古代科技和文明以及帝王王权时代渴望向外发展、追求人类生态发展的珍贵意愿。通过科学普及的方式，让古老的文化思想在新时代对人们产生更多的思考角度。

参考文献

[1] 罗杰威,王天赋. 中国古代祭天坛庙建筑中的学问[J]. 建筑与文化, 2014(03): 119-120.

[2] 凌泽银. 数学是美丽而神奇的——听特级教师刘德武《天坛与9》一课有感[J]. 小学教学设计, 2007(26): 48.