

立项级别：浙江省教育科学规划立项课题

年份：2016

# 青少年科学考察活动 设计与实施研究

## 结题报告

2016年8月

# 目录

一、	问题的提出.....	1
(一)	当前青少年科学考察活动奇缺的现实.....	1
(二)	国内青少年科学考察活动研究匮乏.....	1
(三)	梳理和积淀十余年科学考察活动经验的需要.....	2
二、	研究设计.....	4
(一)	核心概念的界定.....	4
(二)	研究目标.....	4
(三)	研究内容.....	4
(四)	研究思路与进程.....	5
1.	研究思路.....	5
2.	研究方法.....	5
3.	研究进程.....	6
三、	青少年科学考察活动的设计.....	7
(一)	科考活动理念.....	7
1.	科考培养青少年的科学精神.....	7
2.	科考让青少年学会学习.....	8
3.	科考鼓励青少年勇于实践创新.....	8
(二)	建立组织架构.....	9
(三)	确定科考方案.....	11
1.	确定科考主题.....	11
2.	确定研究内容.....	12
3.	预实验.....	12
4.	确定科考活动方案.....	13
(四)	人员安排.....	14
1.	建立辅导员团队.....	14
2.	确定指导专家.....	15
3.	培养科研骨干与组建科考小组.....	15
四、	青少年科学考察活动的实施.....	16
(一)	实施流程.....	16
1.	科考准备工作.....	16
2.	科考实地考察.....	17
3.	撰写科考研究报告.....	21
(二)	实施策略.....	21
1.	采用项目管理法, 保证科考活动顺利进行.....	21
2.	设定不干涉原则, 保证青少年在科考中的主体性.....	23
3.	按照青少年特长安排科考岗位, 保证科考队员的个性发展.....	23
(三)	实施评价.....	24
1.	初级科研梯队评价.....	24
2.	中级科研梯队评价.....	25
3.	高级科研梯队评价.....	25
五、	研究成效.....	26
(一)	青少年科考活动本身的有效性得到了广泛验证.....	26

1. 科考活动磨练了青少年的科学品质，提高了解决问题的能力，被青少年高度认可.....	26
2. 科考活动内容和科考中形成的研究报告，得到了社会的认可 .....	29
(二) 提炼出了青少年科学考察活动操作系统经验，具有一定的借鉴价值 .....	30
1. 编印了青少年科考研究手册 .....	30
2. 构建了青少年科考活动方案的基本框架 .....	30
六、 结论.....	31
参考文献.....	32

## 青少年科学考察活动设计与实施研究

**【内容摘要】**本文基于当前青少年科学考察活动奇缺的现实，对杭州少年科学院十几年青少年科学考察活动实践经验进行了系统的研究，提出了“像科学家一样做科研”的科考理念，阐述了青少年科学考察活动设计与实施的过程，采用“项目管理法”、“不干涉原则”等科考实施策略，取得了较好的成效，青少年在科考中提高了问题解决能力，增长了科学素养；研究还形成了青少年科考活动指导手册，对其他单位开展青少年科考具有一定的借鉴意义。

**【关键词】**青少年 科学考察 科学素养

### 一、问题的提出

#### (一) 当前青少年科学考察活动奇缺的现实

开展有计划、有组织的青少年科学考察，是近年来兴起的一种科学教育活动。一般由学校组织相关专家，带领学生在纯真实的自然情境中进行观察、测量等探究活动，在体验科学研究过程和学习运用科学研究方法中帮助学生掌握相应的知识和技能。实践也证明，开展有组织、有计划的科学考察，能够培养青少年的综合素质，对于提高学生的科学知识与操作技能，了解科学研究过程与方法，激发学习兴趣，培养科学态度和精神，都具有明显的作用。但目前形势下，科学考察活动由于专业性强、操作复杂等原因在学校中较为奇缺。有少量学校虽在尝试操作，但其科考活动存在共同的局限性：一是受到环境的限制（也有安全因素的过多考虑），学生无法接触更广泛、更真实的自然情境；二是组织者多以学科教师为主，无法利用社会上的其他力量——如科学家、科普专家等，往往导致探究学习的深度不够；三是从依赖知识转化为依赖设备与实施，忽略对人与环境的教育性充分挖掘。就青少年科学考察活动而言，该活动对于培养青少年的综合素质具有明显作用，同时与新课程改革的三维目标相迎合。因此，本研究认为，青少年科学考察活动作为一种有效的活动方式，是非常具有研究价值的，如果有一套科学的经验可以提供给教师在教学中广泛运用，将是非常有意义的。

#### (二) 国内青少年科学考察活动研究匮乏

在理论研究层面，目前所能找到的文献多为科技工作者（成人）关于某方面的科考活

动发现或科考活动记载，查询不到关于青少年科学考察方面的资料，偶有发现相关论文，也多是关于青少年科技活动或科技实践活动的记载，所以本研究的理论基础非常薄弱，既没有青少年科学考察活动的概念界定可借鉴，也没有成型的青少年科考活动标准和实施要求可参照。在实践研究层面，国内有些学校和校外机构虽然开展了一些以科考为名的青少年活动，但绝大多数科考活动都是参观、体验类的夏令营、冬令营，虽然是以青少年为主体的，但在整个活动中青少年缺乏科研性，自主性不强，活动策划和操作都是由指导者全程安排，青少年只是活动的参与者，偏离了科学考察的实际意义。因此，本课题研究在一定程度上具有前瞻性，也具有极强的实践价值。

### **(三) 梳理和积淀十余年科学考察活动经验的需要**

2000年4月15日杭州少年科学院成立，至今共吸收15批成员，总人员达到700多名。少科院的成员爱好非常广泛，每个人的科技特长差异较大（计算机、模型、科学实验、生物、环境保护等），参观、访问、实验、比赛、研究等常规活动方式都不适合这个群体。如何将这些科技特长差异较大的孩子通过一种科学的方式组织起来活动，使每个人都能发挥特长，有所提升呢？我们认为不去做谋求形式或宣传亮点，把“怎样培养科技成果的苗子”放在首位思考：把孩子们放到社会中历练，放到自然环境中直接接受知识与技能的检验，用专业科学考察的方式，让学生去主体亲历，去获得情感、知识、价值的体验，促进院士精神世界和智能世界的综合发展。把相应的教育目标预埋在科学考察活动中，成了以下举办科考活动的总体思路：

- 调用原有知识、增加相关专业的新知识、认知和使用相关的仪器设备；
- 带着课题研究的任务（任务驱动法）去参与完成科考；
- 锤炼吃苦耐劳的意志；
- 坚持科学、专注求实第获取科学资料、完成科研课题的科学态度。

于是，从2000年开始，杭州少年科学院通过每年举办科学考察活动的方式，把青少年放到自然、社会环境中进行锻炼，至今已经开展了15年。见表1：

表 1 2000 年至 2015 年青少年科考活动列表

年份	科考名称	参加者	考察学科	考察地点	形式、人数
2000	山区自然环境科考	少科院院士	综合环境科学	浙西老庵山区	露营、50
2001	浙江近海海洋环境科考	少科院院士	海洋科学	东海西山岛	露营、60
2002	浙西山区环境对比科考	全市	综合环境科学	浙西老庵山区	露营、60
2003	数码芯海洋环境科考	十城市	海洋科学	东海及西山岛	露营、80
2004	杭州西溪湿地科考	全市	水体、动植物	西溪湿地一期	野营、200
	西溪湿地科学考察二	全市	水体、动植物	西溪湿地二期	野营、100
	西溪湿地科学考察三	全市	水体、动植物	西溪湿地三期	野营、20
2005	亚太青少年水科考	亚太	水资源、生活	新安江四水域	兼露营、80
2006	浙江省土壤科考	全省	土壤科学	横断浙江省	兼露营、50
2007	运河科学考察(浙江段)	全省	运河水和水利	运河浙江段	移动驻营、50
2008	杭州旅游地质条件科考	杭州地区	地质科学	杭州、大明山	移动驻营、50
2009	外来入侵植物科考	杭州地区	入侵植物	杭州地区	兼露营、50
2010	夏季城市小气候科考	杭州地区	气象, 生活	杭州、宁波	移动驻营、50
2011	天文科考	杭州地区	天文	杭州、北京	兼露营、50
2012	PM2.5 科考	杭州地区	综合环境科学	杭州地区	移动驻营、50
2013	夏季小区微气候科考	杭州地区	综合环境科学	杭州地区	移动驻营、50
2014	“城市河道水质”科考	杭州地区	水资源、生活	杭州、金华	移动驻营、50
2015	“美丽乡村”科考	杭州地区	综合环境科学	杭州地区	移动驻营、50

十几年持续开展青少年科学考察活动,我们发现科考活动能提高青少年的科学实践能力、自主科研能力、自主管理能力,有利于提高青少年的综合科学素养。同时,也给活动组织者积累了大量的实践经验,形成了一套比较成熟的科考活动的操作方式。通过课题研究的方式,希望能对青少年科学考察活动进行整体研究,梳理和积淀十七年科学考察活动经验,建构面向普通青少年发展的科考活动模式,完成一套符合现代青少年特点的青少年科考实施手册,提供给更多的老师参考使用,让更多的青少年能参与到丰富多彩的科考活动中,获得成长。

## 二、研究设计

### （一）核心概念的界定

青少年科学考察活动，从广义上讲，一般由学校或其他教育机构组织相关专家，带领青少年到自然保护区、野外科学考察站等地进行科学考察和观测活动。通过在真实的自然情境中进行观察、测量等探究活动，促进学生掌握相应的知识和技能，了解科学研究过程。<sup>[1]</sup>

本研究中的青少年科学考察活动，是指以杭州少年科学院为组织载体，青少年为活动对象，以“像科学家一样做科研”的理念，通过预设一定的活动主题，选取一定的地点，用科学、严谨的研究过程对某一主题内容进行调查、分析和实验等的过程。与一般的青少年科学考察活动相比，更注重科学研究的过程性，用项目管理的方式完成科考研究；强调科学的严谨性，严格要求科学探究的每一个环节；突出科学研究的青少年主体，非科考成员不得干涉的研究过程。

这种科学考察有其独有的特点：首先，它摒弃了传统教学“去情境化”的弊端，将学生置身于真实的自然情境中，通过直接的经验来促进学习；其次，它克服了传统教学的教学时间、教学计划和教学内容的限制，使学生就自己所感兴趣的事物和问题开展自由而深入的探究学习；此外，通过这种实地考察的方式，学生能够有机会亲自体验科学研究的过程，并能与科学家面对面地接触，了解科学家的真实生活和工作，这对于学生形成对科学家的正确认识，并做出适当的职业选择具有重要的意义。<sup>[1]</sup>

### （二）研究目标

通过本课题的研究，系统梳理青少年科学考察活动设计与实施的基本流程与内容，清晰各环节中的研究方法与注意事项，总结青少年科考活动的经验，对指导新手教师开展青少年科学考察活动具有借鉴价值。

### （三）研究内容

研究内容主要是青少年科学考察活动的设计和实施过程，包括明确青少年科考的核心理念、确立科考活动的基本组织架构、明确组织架构中各类人员的职责、总结科考设计和实施的一般流程、总结科考实施的具体策略。

基于以上分析，将青少年科学考察活动设计与实施流程图确定如下：

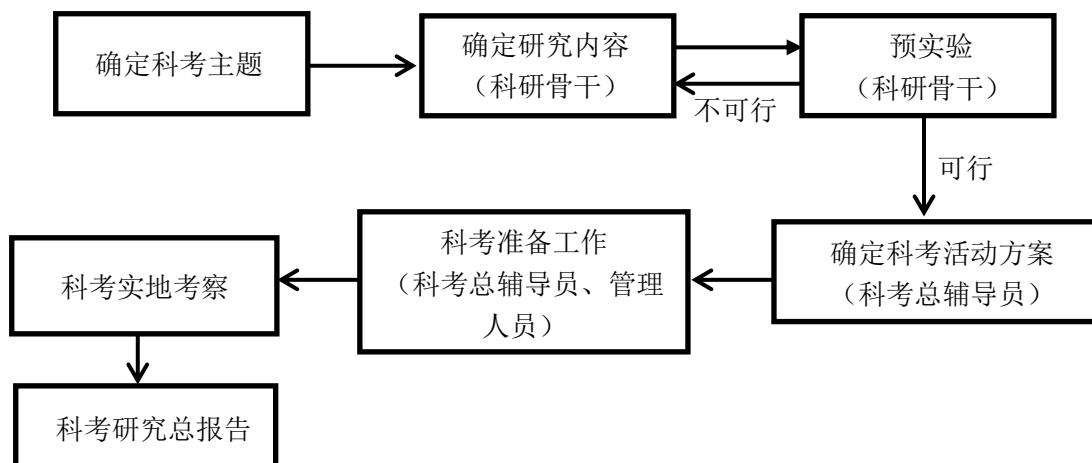


图 1 青少年科学考察活动设计与实施流程图

## (四) 研究思路与进程

### 1. 研究思路

校外探究活动是利用校外的学习环境和教育人员而开展的学习方式，其中最具代表性的是野外考察活动。<sup>[1]</sup>

在本研究中，基于十几年青少年科学考察活动的经验，通过科考辅导员的交流，系统梳理了往年科考活动的资料。同时查找了大量的相关文献资料，结合经验性资料与文献资料，整理出青少年科学考察设计与实施过程的基本框架。依据基本框架，填入相应的内容，并对青少年科学考察设计与实施过程中的内容进行细化。

### 2. 研究方法

根据本研究的研究性质，采取的研究方法有：

#### (1) 文献资料法

通过浙江省图书馆、杭州师范大学资料室、中国期刊网、知网、万方数据库等渠道，搜集了有关于青少年实践活动的设计与实施、青少年科考活动的文献资料 30 余篇。

#### (2) 经验总结法

通过对历年的科学考察活动方案进行归纳与分析，使之系统化、理论化。对多次科考实践过程中的具体情况进行梳理，针对遇到的困难与问题提出可行的解决方案。



### (3) 逻辑分析法

通过阅读大量的文献资料，并对其抽象概括，提炼出有关研究青少年科学考察活动的设计与实施的问题与相关概念，通过归纳演绎，发现青少年科学考察活动各个环节、各种因素的特点和关系，分析、论证活动中所包含的理论、原则和规律。阐明活动的方法、内容、难度和条件等。

## 3. 研究进程

表 2 青少年科学考察活动设计与实施研究结题报告进度表

时间	内容	人员分工	任务完成度	形式
XX 年 X 月	结题报告提纲详细列至二级目录	XXX	完成	文稿
XX 年 X 月	科考活动设计理念、流程和实践策略整理	XXX: 整理科考活动设计理念和实践策略 XXX: 整理科考活动设计的流程	完成	文稿与流程图
XX 年 X 月	整理科考活动的成效, 开始撰写结题报告	XXX、XXX: 整理科考活动的成效, 开始撰写结题报告	完成	文稿
XX 年 X 月	完成课题结题报告初稿	XXX: 对之前整理的科考活动设计理念、流程和实践策略等 XXX: 进一步完善科考研究结题报告	完成	文稿、流程图
XX 年 X 月	专家指导, 修改, 结题论证。编印科考手册	XXX: 撰写科考手册编写的基本流程与方法 XXX: 整理往年科考手册	完成	文稿、科考手册
XX 年 X 月	依据专家意见修改和完善结题报告	XXX、XXX: 依据专家意见修改和完善结题报告	完成	文稿、流程图、科考手册

### 三、青少年科学考察活动的设计

#### (一) 科考活动理念

##### 1. 科考培养青少年的科学精神

科学精神是指青少年在学习、理解、运用科学知识和技能等方面表现的价值标准、思维方式和行为规范。<sup>[2]</sup>培养青少年的科学精神是科考的基本理念。

##### (1) 通过科考学习科学技术知识，掌握科学方法

科考是一个任务驱动式的科学研究过程，每个科考队员在科考过程中都有需要解决的科学问题，问题解决的过程中往往需要用到一些科学技术知识和科学方法，这些内容大多是队员没有掌握的，科考队员需要自发、主动的学习相应的科学技术知识和科学方法，正确使用相应的科学技术、知识和方法来解决，体验科学家一样的研究过程。

##### (2) 通过科考学会用科学的思维方式认识事物、解决问题

科考中，青少年用科学研究的方法认识事物、解决问题，要求研究过程严谨，研究结论以事实和证据为依据。通过科考，培养青少年的科学思维方式，培养青少年求真、严谨的求知态度和尊重事实和证据的意识，让他们像科学家一样思考。

##### (3) 通过科考掌握科学探究的一般过程

科考是强调研究过程的，从科学问题的提出到科考任务的完成要经过一个非常复杂而漫长的过程，整个科考过程就是一个科学探究过程，科考队员需要掌握科学探究的一般过程，用科学探究的方法完成科考。科考过程中青少年会遇到很多实际问题，辅导员会让科考队员独立解决，解决问题的过程都需要用到科学探究的方法。这些问题在解决过程中都要利用提出问题；建立假设；通过科学方法检验求证；得出结论等一般探究过程。科考队员就是在一次次探究活动中完成科考的。

## 2. 科考让青少年学会学习

科考让青少年学会学习，主要表现为个体在学习态度、方式、方法、进程等方面的选择、评估与调控。<sup>[2]</sup>学会学习是科考的最重要的理念。

### (1) 科考培养青少年浓厚的学习兴趣

兴趣是推动青少年求知的一种内在力量，科考注重青少年兴趣的培养，鼓励青少年研究感兴趣的问题。科考注重发挥青少年的特长，队员可以从机械类、实验类、电子技术类、生物类、计算机应用类任务中选择自己感兴趣的、适合自己的任务。

### (2) 科考培养青少年积极的学习态度

众所周知，学习态度不能具现化，但学习态度的好坏则会影响学习效果，它是学生在学习生活中表现出来的一种较抽象、较综合、较宏观的精神现象。科考注重培养队员积极的学习态度，强调“我要学”的理念。科考过程中队员的任务凭科研实力民主产生，辅导员不做硬性分配，每一个科考任务都是青少年自己的事情，需要队员承担责任，积极应对遇到的所有问题。

### (3) 科考培养青少年总结和反思的能力

科考注重青少年学习过程中的总结与反思，让科考队员根据不同情境和自身实际，选择合理有效的学习策略和方法。通过总结和反思，青少年在科考学习过程不断了解自己的状态，将一段学习的结束作为另一段学习的新起点，实现进步。

## 3. 科考鼓励青少年勇于实践创新

实践创新指的是“学生在勤于实践、敢于创新方面的具体表现”。<sup>[2]</sup>实践和创新是保证科考任务顺利完成的源动力。

### (1) 科考培养青少年的实践能力

科考属于青少年实践活动，对实践能力的要求很高，它是一个多项课题建立与完成的过程，实践内容繁杂，科考队员需要进行大量的体力和脑力劳动。科考期间，无论是科研骨干

还是普通考察队员，人人有事干。“锤炼吃苦耐劳的意志，热爱劳动”不是口号，而是实实在在的科考要求。“把青少年放到社会实践中去锤炼，这是最容易练出优秀人才的”，这就是科考的信条。

## **(2) 科考培养青少年的批判意识、创新精神**

善于批判，勇于创新是重要的科学品质，科考中提倡这种精神。科考要求在认知和实践的基础上，发现问题；提出问题并运用已有知识和技能，敢于提出对原有理论挑战，对权威挑战。好奇心和想象力是科考队员需要具备的特质，而一个优秀的科考队员需要敢于质疑、提出新观点并进行理性分析，做出独立判断，当代需要有创客意识，能将创新理念生活化、实践化的人才。

综上所述，青少年科考的核心理念就是培养青少年的科学精神，让他们学会学习，勇于实践创新，像科学家一样做科学研究。

## **(二) 建立组织架构**

在青少年科考活动中，科考辅导员和指导专家是科考活动的统领人物，主要负责对科考队伍进行专业指导和综合管理，直接领导科研骨干。次级是科研骨干，其中包括科考队长、课题组长和科研专项负责人，是科考活动的灵魂人物，直接领导普通成员。最后一级是普通成员，是科考活动的主体。分层的组织架构对应分级的任务部署，保证科考活动顺利有序地进行。青少年科考活动的组织架构如下图所示：

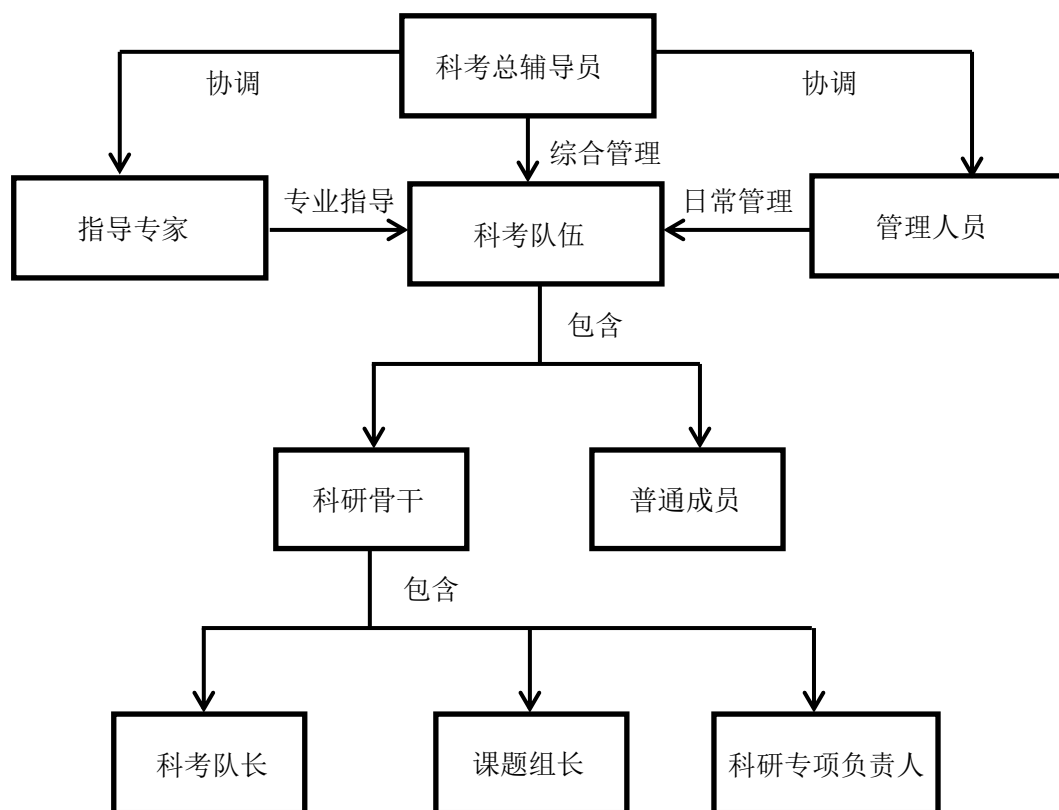


图2 青少年科考活动的组织架构

组织架构中各人员的职责：

**科考总辅导员：**是科考活动的总负责人，主要职能是全面管理科考队的科研和生活；协调指导专家和管理人员的工作。

**指导专家：**负责科考队的专业指导。

**管理人员：**负责科考相关的专项管理，具体负责科考的财务、生活管理、美工设计、媒体宣传等事务。

**科考队伍：**科考活动的主体，主要由爱好科学的10至16岁青少年组成。

**科研骨干：**科考经验丰富，具有较好科研水平的科考队员。在最初的科考准备期就参与科考工作。每个科研骨干都需要根据每年的研究方向思考研究内容，撰写可行性方案，进行开题报告。

**科考队长：**科考队中的学生领导者，协助总辅导员全面管理科考队的科研和生活，同时在科考结束后领导科研骨干完成科考总报告。

**课题组长：**由科研骨干中产生当专家认可某一个科研骨干的研究内容，这位科研骨干就会成为科研课题组长。身为课题负责人带领科考小组成员完成具体课题。

科研专项负责人：负责科考中的具体事务的管理，如器材管理、实验室管理、生活管理等。从研究内容最终未能通过的科研骨干中，根据科研特点在科研骨干会议上产生。

### （三）确定科考方案

科考方案的确定是科考活动设计环节的重要一环，在最终确定科考方案前，需要进行许多的准备工作。包括根据科考课题确定研究内容，根据研究内容进行实验室预实验和实地预实验，在预实验可行情况下，才能确定科考活动方案。因此确定科考方案一般流程如下图 3 所示：

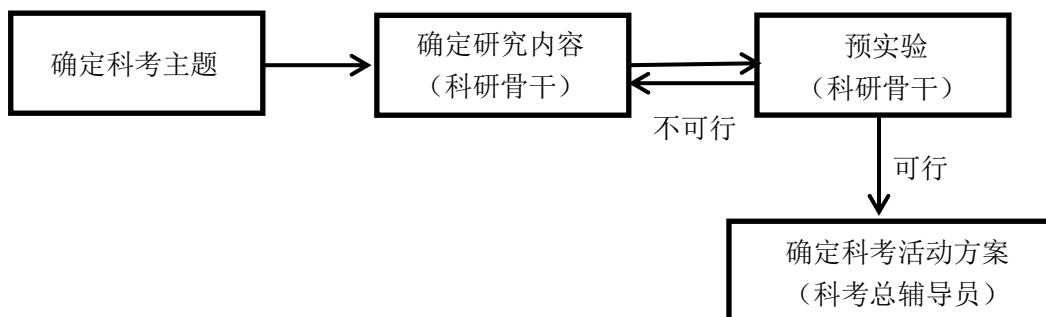


图 3 青少年科考方案确定的一般流程

#### 1. 确定科考主题

科考每年有一个科学类的主题，可以是范围较大的科学学科类主题，如天文、地质、气候、土壤等；也可以是范围小一些的科学主题，如城市水质、城市小区微气候等。

科考主题的内容需要较早确定，给科研骨干留下研究文献的时间，一般科考主题确立到研究课题确定的时间不少于 15 天。科考主题本身并不是绝对的，在实地考察前科考主题的内容可以做调整，但只限于研究范围界定的大小，其核心内容不能更改。

科考主题的设计需要有时效性，能结合当前的时代背景，能体现科学、技术、社会和环保的关系，反映科学技术的发展，体现其科学研究的本质。科学主题的文字需要通俗易懂，界定清楚，避免由于措辞不当造成的歧义，让读者易于理解和把握。

## 2. 确定研究内容

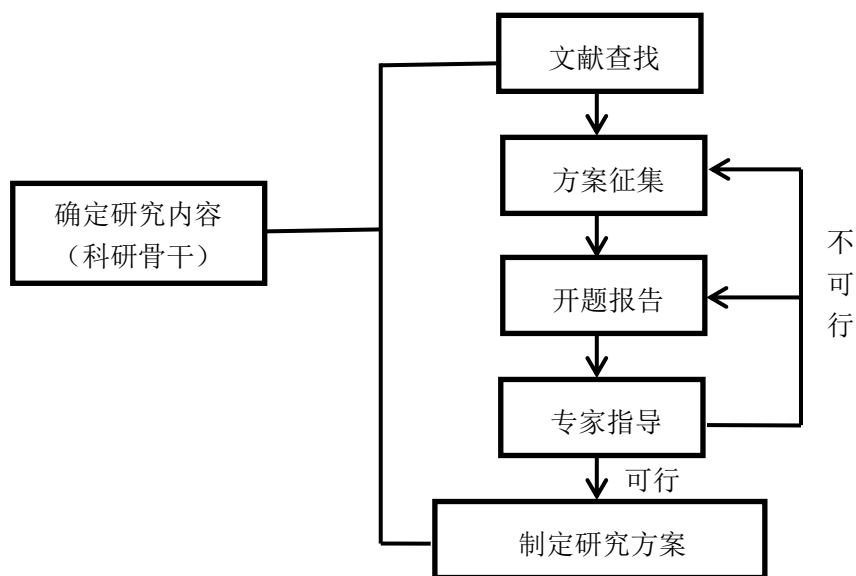


图4 确定研究内容的一般流程

科考活动前期，科考队中的科研骨干需要确定研究内容，研究的内容数量和参加的科考人数和任务难易度有关，确定内容的过程包含了查阅相关文献、书写研究的可行性方案、撰写开题报告、专家指导和制定研究方案五个过程（见上图4），其中专家有绝对的方案否定权，如果专家否定了科考队员的研究思路，需要这些科研骨干重新确定研究内容，直至专家通过方案，这个过程可能需要反复多次。科考的内容确定需要科研骨干查阅、学习大量的文献资料，讨论、交流可行性方案，学习相应的科学方法。准备开题答辩，与学校内的科学课相比，这个过程涉及到的科学知识更加全面、综合。

科研骨干的研究内容被认可，才能制定初步的研究方案。

## 3. 预实验

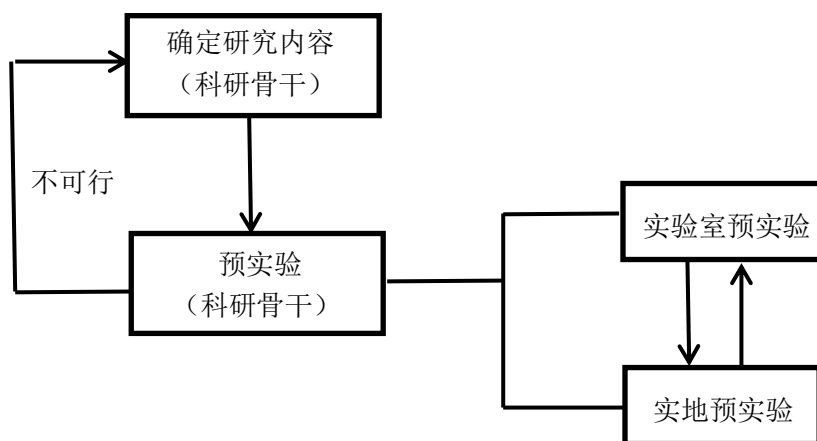


图 5 青少年科考预实验的内容

预实验是指在正式实验之前，用标准物质或只用少量样品进行实验，以便摸索出最佳的实验条件，为正式实验打下基础。科考的预实验环节由科研骨干负责，包括实验室预实验和实地预实验两大部分，见图 5。根据前期讨论商定的活动内容，科研骨干首先进行相应实验操作的理论学习，接着在实验室进行预实验，在实验室预实验成功的基础上，进行实地预实验。若在实地预实验时发现问题，可返回实验室修订实验方案，直至实地预实验成功。若在预实验环节发现研究的内容不可行，则需返回确定研究内容步骤进行研究方案的修订，直至预实验成功。

如果预实验时发现研究内容出现较大的问题，可能会需要更改新的研究内容。

#### 4. 确定科考活动方案

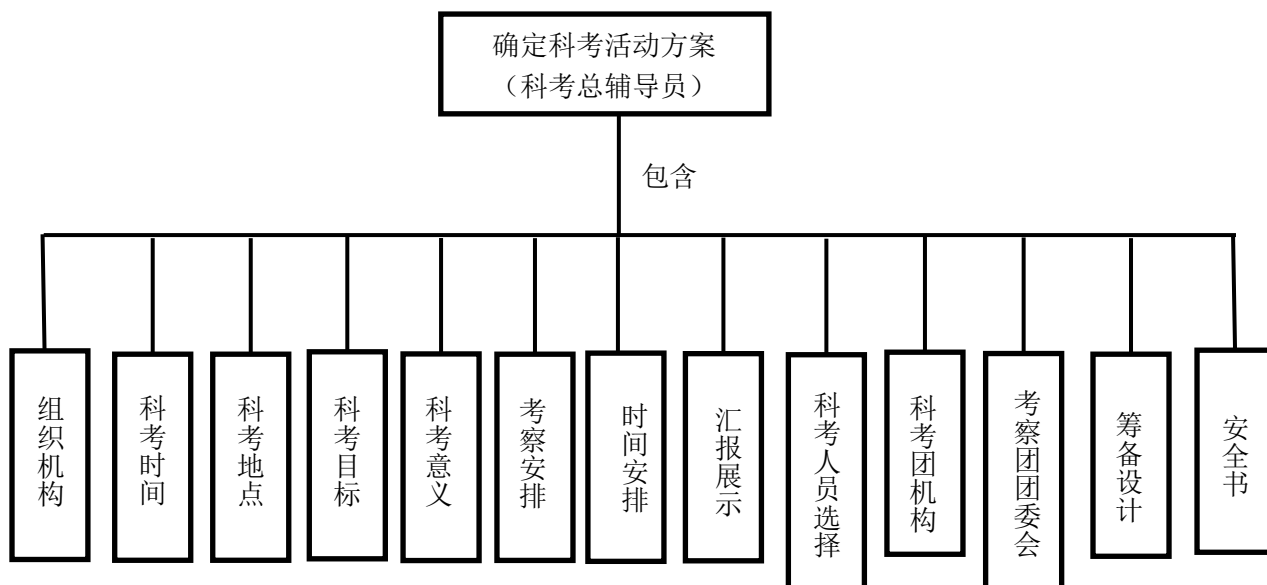


图 6 青少年科考方案的内容



确定科考活动方案由科考总辅导员负责，方案主要包括组织机构、科考时间、科考地点、考察目标、考察意义、考察安排、时间安排、汇报展示、科考人员选择、考察团机构、考察团团委会、筹备设计、安全书等内容（见图 6）。组织机构包括主办单位、承办单位和指导单位，指导单位根据活动性质而定。如 2015 年杭州市青少年“美丽乡村”科学考察活动以杭州市环保局、浙江大学水生态与流域建设研究中心为指导。科考时间、地点、目标、意义与科考主题、内容相契合。科考安排是针对科考活动的内容安排，而时间安排则需要做的比较细致。例如在日期上，要细分为上午和下午，集体活动安排需要精确到小时，保证活动的顺利进行。

考察团机构包括组委会主任、指导委员会、指导委员会专家、组委会委员、秘书长及辅导员。考察团团委会成员基本来源于科研骨干。筹备设计包括器材、装备、安全和食、宿、行几部分。安全书即活动的安全预案，涉及活动各环节，如交通、夜间考察活动等，对可能的安全隐患预估，同时预设应对突发事件的应急措施。

科考活动方案中的具体内容可根据实际需要进行调整。科考活动方案应该包含科考活动的基本要素，其中涉及的科考活动信息基本通过科考骨干与科考总辅导员讨论确定，青少年在整个科考活动方案的编写过程中起重要作用，活动方案格式等要求与常规活动方案一致。

科考活动方案必须体现科考的整体过程，通过科考活动方案能够了解科考活动的基本情况，包括基本的时间、地点、人物、事件、目标等。详尽的科考方案是实现科考预期目标的重要保证，科考活动方案的制定就是科考预期目标的具体化和细节化。完备的科考方案可以作为科考活动的基本参照，提高科考的工作效率。通过科考活动方案可以认识科考资源，包括人力、物力等，体现科考资源的组合。

#### **（四） 人员安排**

科考人员安排包括建立辅导员团队、确定指导专家、培养科研骨干、组建科考小组几个环节。

##### **1. 建立辅导员团队**

辅导员团队是一个人员结构稳定的团队，由大量具有丰富科考指导经验的辅导教师组成，辅导员需要指导科考队员从课题建立到科考汇报的整个过程，同时兼顾科研、团队和生活管理。首先辅导员团队中必须有一位总辅导员，他的主要职责是总体把握科考项目的进度，

安排、协调科考相关事务。

**把握科考进度的辅导员：**建立科考工作进度表，严格按照工作进度表完成科考任务。科考准备初期辅助指导专家和科研骨干确定科考课题，主持开题报告，组建课题小组，组织科研活动、预实验和实地调研。完成科考的准备工作，包括科考小组的建立，科考任务的展开和分工，科考器材的申购，服装、道具的设计与制作。开始集中科考时需要负责安排每天的科考工作，及时组织总结与交流活动，保证科考任务的完成。

**协调科考相关事务的辅导员：**负责安排科考团队的具体事务，协调科考人员工作，保证科考顺利完成既定目标。

成熟的辅导员团队还需要有技师、计算机教师、美工、财务、救护者等特长人员，通过专业指导，让科考队员具备完成科考任务的一般专业技能。

## **2. 确定指导专家**

指导专家一般从各大高校或专业机构中聘请，每次考察有基本主题，专家的选择是根据科考主题选择的，如果科考的主题是学科类的，如生物、地质、天文等，专家一般从高校中选择，如果科考的主题注重环境的检测和评定，如气候、水质、pm2.5等，专家一般从环保局、气象局等专业机构中选择。在选择专家是不仅仅需要考虑专家的专业性，还需要考虑专家是否具备指导青少年的能力，是否善于表达，是否乐于参与青少年的指导工作。

## **3. 培养科研骨干与组建科考小组**

科考队员的建立是一个循序渐进的过程，不是仅仅靠报名或指定人员的方式来建立的。首先确定的是科考中的科研骨干，这些骨干要有科考经历，有一定的科研水平，具备基本的领导能力和管理水平，同时必须具备积极向上的科学态度和务实求真的科学精神。科研骨干需要用在日常的科研活动中发掘和培养，一个科研骨干的确定一般需要一两年的时间，要有一个数量相对稳定，人员相对流动的科研核心团队。科考主题确定后，所有的科研骨干需要确定自己的研究课题，被指导专家认可的课题会成为科考课题，提出科考课题的科研骨干成为课题组长或科考队长，开始从报名科考的人员中根据课题的需要选择不同特长、能力的科考队员组成科考小组。科考队长必须科研能力强，有号召力。

## 四、青少年科学考察活动的实施

### （一）实施流程

在科考活动方案确定后，开始科考的实施阶段。在实地科考前，需要做一系列的科考准备，准备工作至关重要，将直接决定后期科考实地考察的质量与效果。在实地考察完毕后，将考察的内容与结果进行汇总，形成科考研究总报告。因此，科考实施的一般流程如图 7 所示：

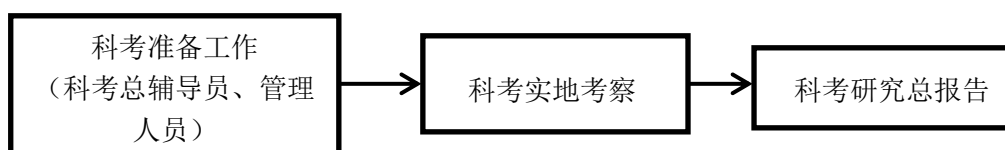


图 7 青少年科考实施的一般流程

#### 1. 科考准备工作

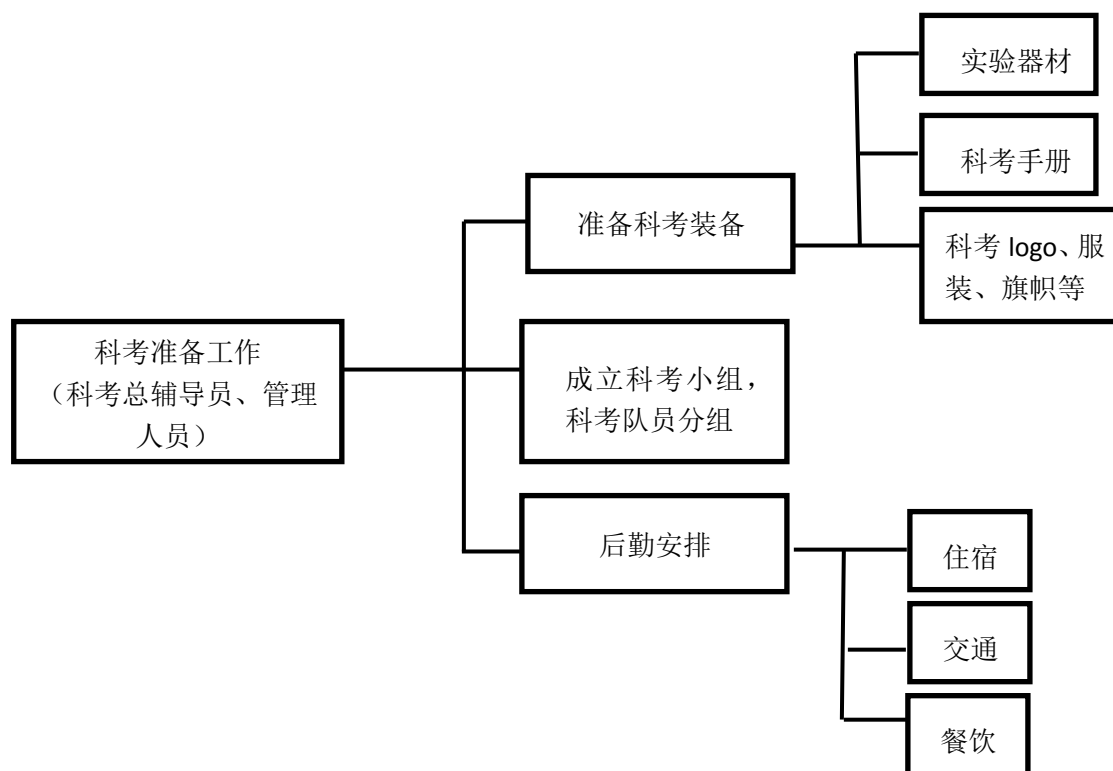


图 8 青少年科考的准备工作

科考准备工作由科考总辅导员和管理人员负责，主要包括准备科考装备、成立科考小组、科考队员分组和后勤安排（见图 8）。

准备工作一：科考装备。这包括活动相关的实验器材、科考手册以及科考 logo、服装、旗帜等。实验器材包括仪器和耗材，购买需要规范的申购程序，如果需要使用旧的仪器，则需要相应的调试、试验工作，保证科考期间实验器材的正常使用。实验器材是获取科学信息的基础，良好的器材维护是保证科考任务完成的重要环节。科考手册是科考人员在科考活动中的重要依据，因此科考手册的编写十分重要。科考手册主要包括了组织机构、分组名单、时间安排、考察地点介绍、考查内容、仪器使用说明和队员须知等项目。科考的 logo 与科考的主题相符，同时包含科考主题信息和时间信息，科考的 logo 会印刷在活动涉及的服装、旗帜以及宣传资料上，形成团队的统一风格。

准备工作二：成立科考小组，科考队员进行分组。如何分组是依据科考小组的任务而定的。小组任务的性质会影响小组成员的技术分类、男女比例以及年龄层次等。在考虑到多方面因素后，才能完成成员分组。分组之后，每个课题组长明确小组任务，制定组员任务分工计划，与科考总辅导员进行交流，为每位小组成员分配合适的工作。

准备工作三，后勤安排。这包括住宿、交通、餐饮三部分。这部分由管理人员主要负责，要提前安排。由于不同科考地的条件限制，吃、住条件会比较差，需要科考团队一起克服，如果需要野外作业则需要做好野营的准备，包括帐篷的搭建、压缩饼干的准备等。

## 2. 科考实地考察

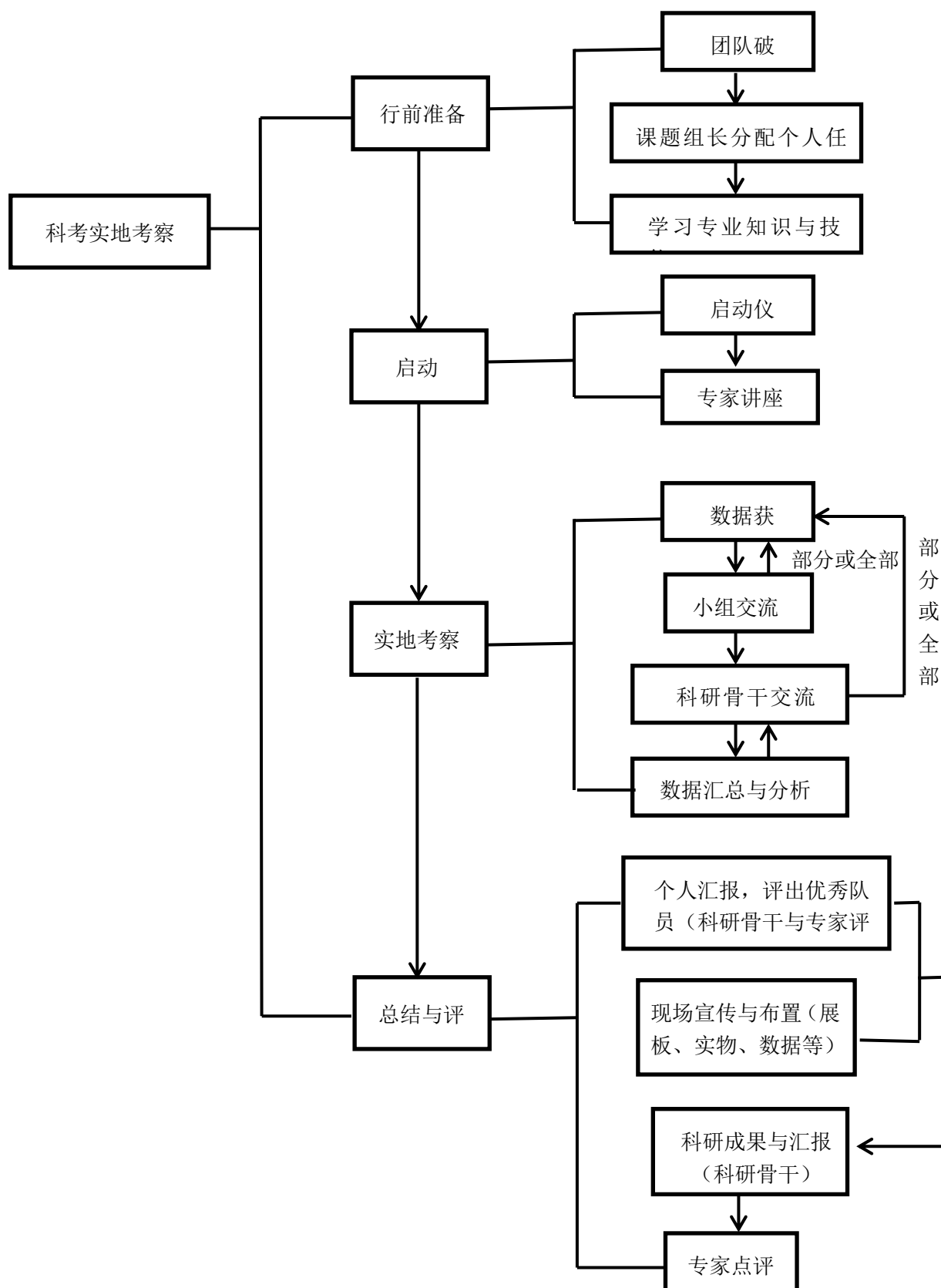


图9 青少年科考实地考察的一般流程

科考的设计和实施过程是“想”与“做”的关系，科考的设计注重思考和准备，在设计

阶段需要思考科考实施的一般过程和策略；预设实施过程中出现一般情况和突发事件；准备科考实施所需的所有物品。而科考的实施过程只是将设计的科考活动呈现出来，完成既定的科考过程，得到预期的科考效果。

科考的实施过程包括行前准备、启动、实地考察、总结与评价四大部分，见图9所示。

### (1) 科考行前准备

行前准备是科考实地考察前必须的也是最重要的环节，主要是为了科考成员团队的建设 and 知识技能的储备，具体内容包括团队破冰、科考任务分配和学习专业知识与技能。

团队破冰是科考实施过程的第一个环节，此时科考队伍中没有科考经验的一般队员正式参加科考队伍，这是全体科考队员的首次聚会，破冰的目的是让科考队员互相熟悉，同时初步了解科考活动。破冰主要是以自我介绍和小组交流的形式进行，介绍中需要队员熟悉彼此的姓名和特长，还需要小组交流队员曾经的科研经历，这样有助于后面科考的任务分配。接下来是科考内容的介绍环节，由科考总辅导员和科考队长完成，科考总辅导员需要简单介绍科考主题和相关课题，包括科考主题的背景、课题的研究目的、研究过程和研究方法。科考队长则需要介绍科考实施的一般过程、科考活动的安排和要求、各小组的科考任务和评价方式。团队破冰时间可以根据人员情况和科考任务的难易程度来定，一般需要1小时左右。

科考任务分配由科考课题组长主持，组长需要将小组任务分解给各个组员，任务的安排由队员自主认领，如果任务没人认领时组长可以自己承担，也可以分配给组员。任务分配后小组需要继续交流每个人的任务，认识每个人的任务，了解彼此任务的联系和价值。

小组交流活动后总辅导员和科研骨干需要开会交流，反馈团队破冰和任务分配的情况，交流的目的是为了进一步了解科考的团队情况，同时针对团队破冰或任务分配中的一些问题讨论对策，在讨论时需要考虑自律性不强或科学素养不强的科考队员的能力问题，让他们领取合适的容易完成的基本任务，还需要考虑一些科考关键任务的责任人是否能够胜任的问题，考虑这些问题都是为了让所有的科考队员都有适合自己的科考任务，同时让任务落实到位，保证科考任务的顺利完成。碰头会后可以根据实际情况调整每个人的科考任务。

科考任务分配完成后就进入了专业知识与技能的学习过程，主要分为三种方式，包括个人自学、小组讨论和所有成员的集中学习。一般在任务分配后总辅导员会马上安排科考队的集中学习，学习的内容涉及科考主题相关的通识知识与技能、团队外出注意事项等。集中学习后是自学环节，可以根据自身的情况利用互联网对相关科考知识查漏补缺，学习科考涉及的科学器材和科学方法。自学过后需要进行小组讨论交流，讨论学习中遇到的问题，同时将一些焦点问题汇总到总辅导员，由总辅导员与指导专家帮助解决问题。在学习的过程中需要

让科考队员认识到所有知识和技能都是为了科考任务的顺利完成，科考的核心目的是为了了解决实际科学问题。

### （2）科考启动

科考启动分为科考启动仪式和专家讲座两块内容。其中科考启动仪式一般分为科考相关介绍、领导授旗、宣布科考启动等环节，指导专家、辅导员团队和科考队员需要全体参加。

科考启动仪式的形式和内容不是一成不变的，时间也不是一定需要放在行前准备之后，但启动仪式必须有，它的价值主要表现在心理学意义上。首先科考启动仪式属于一种人工心理干预，可以让孩子认识到成为科考队员身份的转化，可以暗示孩子即将走入另一种空间、时间和角色。其次，启动仪式是对科考队员的规则暗示，可以增强科考队员遵守科考规则的意识。启动仪式让所有科考队员认识到科考正式开始了。

专家讲座主要起一个科研引领作用，不是必须的，但邀请的专家的权威性可以提升科考活动的品质和规格。

### （3）实地考察

在实地考察阶段，科考队员根据自身的任务，在考察地进行实验并获取科学数据。接着以小组为单位进行交流，分析数据的可行性，出现明显问题的数据需要重新获取。下一步由科研骨干交流，解决小组交流中尚未解决的问题，若科研骨干交流后仍未解决，根据实际情况需要对部分或全部数据进行重新获取。最后由科研骨干进行数据的汇总与分析，得出实验结论。实地考察阶段的偶然性较大，数据的获取至实验结论的得出过程可能存在各种情况，需要科考队员和科考辅导员协调合作。科考辅导员在协调科考任务的同时，还需要负责科考队安全、后勤等事务。

实地考察结束后，科考队员对获取的数据进行汇总和分析是非常重要的，需要辅导员指导科研骨干用适合的信息处理手段处理科考数据，呈现科考结论。如可以用二维动图的方式表现某个区域某个时段的温度变化。

### （4）总结与评价

在总结与评价阶段，首先是科考队员进行个人汇报，结合 PPT 展示个人的科考过程与成果，分享科考花絮，由科研骨干和专家评出优秀队员。同时进行现场布置，宣传工作同步跟进，包括宣传展板、横幅、科考实物及数据的准备等。在个人汇报的基础上，科研骨干进行科研成果展示与汇报，由专家对其进行点评。结合专家意见，科考队长带领科研骨干撰写科考研究报告。

从历年科考经历来看，科考实施过程中实地考察是一个数据获取和分析阶段，是科考实

施的基础；而科考行前准备是最重要的实施阶段，是科考能否达到预期目标的关键；总结与评价是必不可少的，是科考目标的达成和科考价值的体现。

### 3. 撰写科考研究报告

科考研究报告是科考队通过实地的观察、了解，在搜集整理大量科学信息的基础上，经过分析研究之后写成的书面报告，是考察活动的主要成果体现，科考研究报告需要对科考内容和方法进行全面的阐述和论证，对科考过程中所获取的资料进行全面系统的整理和分析，通过图表、统计结果及文献资料，以纵向的发展过程或横向类别分析提出论点、分析论据，得出结论的总结性报告。由科考队长带领科研骨干团队完成。

## (二) 实施策略

### 1. 采用项目管理法，保证科考活动顺利进行

科考是围绕某个特定主题展开的不限于实验室范围的科学研究活动，整个研究活动可能包含多个研究课题，可以将科考当作包含多个子项目的大型项目。与传统的调查、参观、实验等实践活动比较，科考更复杂、更综合，在计划和实施过程中存在了很多不确定性，常规的活动管理方式难以管理，项目管理的方式更适合管理科考这样的大型项目。

科考虽然包含课题研究，但与常规的课题研究相比，科考注重的是培养青少年的科学素养，通常的课题项目管理并不适合科考，科考管理应该包含以下几个方面，见图 10 所示：

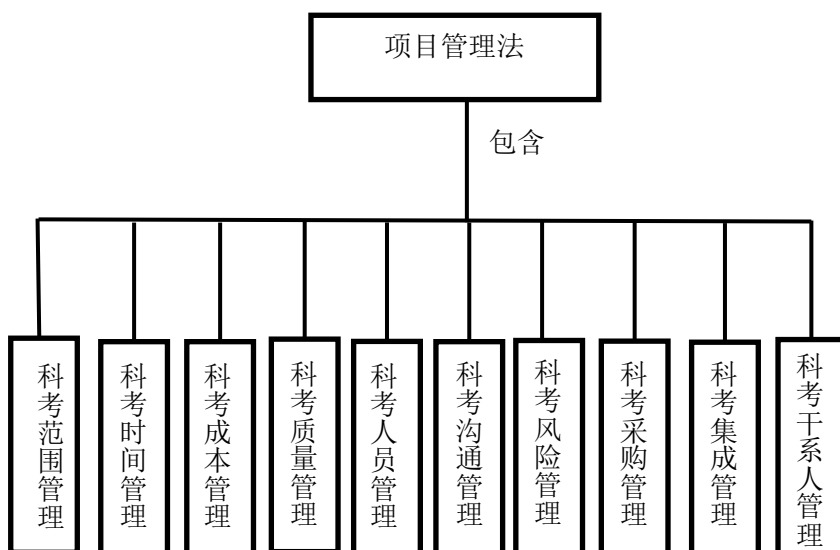


图 10 项目管理法的内容



科考范围管理是为了实现科考的目标，对科考的工作内容进行控制的管理过程。它包括科考内容的界定、科考内容的规划、科考内容的调整等。科考范围管理可以让所有科考队员明确各自的科考目标。

科考时间管理是为了确保项目最终能按时完成的一系列管理过程，可以提高工作效率，它包括科考活动界定、科考活动排序、科考时间估计、科考进度安排及时间控制等各项工作。时间管理让所有科考队员知道有哪些科考任务，它们的顺序是什么，当前的任务是什么，下一步任务是什么。

科考成本管理是为了保证完成科考的实际成本、费用不超过预算成本、费用的管理过程。它包括资源的配置，成本、费用的预算以及费用的控制等工作。科考成本管理工作不仅仅涉及到指导专家和科考管理人员，还会涉及到每一个科考队员，科考成本管理需要科考总辅导员协调管理。

科考质量管理是为了确保科考达到预期目标所实施的一系列管理过程。它包括明确分级目标、分级评价等。在科考的各个阶段，都涉及到质量管理，包括前期的专家指导选题、中期频繁的分项目汇报与反思、科考外出期的小组交流活动以及科考结束前的各级汇报活动。

科考人员管理是为了保证所有科考关系人的能力和积极性都得到最有效地发挥和利用所做的一系列管理措施。它包括科考组织规划和团队建设。科考人员管理基本在科考初期完成，首先建立科考的组织架构，确立科研骨干，成立科研小队并对科考成员进行技术分工。在外出科考前还需要进行针对性的团队破冰活动。

科考沟通管理是为了确保科考信息的合理收集和传输所需要实施的一系列措施，它包括沟通规划、信息传输和进度报告等。科考期间需要保证所有信息的沟通渠道，包括畅通上下行信息通道、设立公告栏、实时进行网络和新闻媒体宣传。科考沟通管理需要在科考队伍中设立信息收集员，管理人员中设立信息发布员和新闻接待员。

科考风险管理涉及科考可能遇到各种不确定因素。它包括风险识别、风险量化、制订对策和风险控制等。科考中有很多不确定因素，针对不同的因素要制定不同的预案。考虑人员管理中的不确定因素，关键人员需要设立 AB 岗，如专业仪器的信息获取人员；考虑外出考察的不确定因素，需要在外出前进行预实验与实地预勘察，对不同天气情况分别制定针对性的方案；针对可能发生的安全问题设立安全应急预案等。

科考采购管理是为了从科考实施组织之外获得所需资源或服务所采取的一系列管理措施。它包括采购计划、采购与征购、资源的选择以及合同的管理等科考工作。在科考期间会涉及到诸多衣、食、住、行的开销、外出的保险费用，以及涉及到的合同签订工作，这些必

须有专门的管理人员负责。在保障生活的基础上，科考还可能涉及到一些用于科学研究的费用，主要是相关器材、药品的采购，这些采购都需要通过既定的科考采购流程，包括经费预算与评估、竞价、合同采购或直接采购。

科考集成管理是指为了确保科考各项工作能够有机地协调和配合所展开的综合性和全局性的项目管理工作和过程。它包括科考计划的制定、科考计划的实施、科考变动的总体控制等。科考总辅导员负责科考集成管理工作，这也是科考总辅导员最重要的工作。

科考干系人特指那些能影响科考决策、活动或结果的关键人物，科考干系人管理是指对科考干系人需要、希望和期望的识别，并通过沟通上的管理来满足其需要，解决其问题的过程。科考干系人管理将会赢得更多人的支持，从而能够确保科考取得成功。科考干系人管理是科考总辅导员的另一项重要工作，他在科考期间要时刻与科考干系人保持良好的沟通，保证科考的顺利进行。

## 2. 设定不干涉原则，保证青少年在科考中的主体性

科考的主体是青少年，总辅导员、指导专家和管理人员只是科考的组织者和引导者，不干涉原则的设定就是为了保证青少年在科考中的主体性。

不干涉原则设定“只有科考队员才能参与科考过程的课题研究过程，任何来自非科考队员的帮助就是干涉”。辅导员、指导专家和管理人员也属于非科考队员。科学方法和技能指导，针对研究的评价不属于干涉。其中针对研究的评价是指非科考队员可以指出研究过程中的问题，评价研究方案的好坏，但涉及到具体研究过程的调整，非科考队员是不参与的。如在研究过程中发现有队员捕捉蝴蝶的方法不对，非科考队员可以指出队员的问题，也可以示范用正确捕捉蝴蝶的方法，但非科考队员在指导过程中捕捉的蝴蝶不能用于课题研究，否则就是干涉。

## 3. 按照青少年特长安排科考岗位，保证科考队员的个性发展

参加科考的青少年有不同的特长，科考应该按照青少年特长安排岗位，设立不同工种，取其长避其短，既保证科考队员的个性发展，又能提高科考效率和科考质量。

根据科考的实际需要，科考队员可以划分以下几个岗位：管理者、设备组成员、数据采集者、信息分析员、实验操作员。科考队员一般承担一个岗位的任务，但也可以同时兼任多个岗位，如科考队员可以同时承担数据采集者和信息分析员两个岗位。

管理者会在科研骨干中产生，但科研骨干不一定能成为管理者。管理者包括科考队长、课题组组长和专项负责人。科考队队长需要综合管理整个科考团队的科研任务；课题组组长则负责相应的课题；专项负责人则管理科考期间的某一类具体事务，如器材管理和维护负责人、数据分析负责人等。管理者需要有丰富的科考经验。

设备组成员需要承担科考设备的采购、管理、修理、运输等具体事务。设备组成员需要有机械、电子特长。

数据采集者主要负责外出的科学数据采集，是科考队中最多的岗位，一般初次科考或年龄比较小的队员会安排到这个岗位，但一些专业性较强的采集岗位还是需要经验丰富的科考队员承担，如数字气象站的数据采集工作。数据采集者还需要承担生物标本的制作工作。

信息分析员：负责收集、分析科学数据，用图像、表格的方式将其具现化，这个岗位还需要分担信息发布、宣传的工作。这个岗位需要计算机技术较好的科考队员胜任。

实验操作员：负责实验室实验数据的获取和分析，这个岗位的科考队员必须有优秀的科学实验能力，每次科考中这个岗位的工作量是最大的，如水质、土壤生化分析等。

### **(三) 实施评价**

科考对青少年的科研水平有一定的要求，需要对每一个科考队员设定目标和评价，但参加科考的青少年的科研水平参差不齐，从岗位分工来设立目标和评价是不合适的，科考需要按照青少年科研能力设立分级目标和评价，既保证了科考队员个体科研水平的成长，同时将不同科研能力的青少年划分开来，建立不同的科研梯队，既注重一次科考的收获，也体现青少年在多次科考后的科研成长过程。根据科研水平能力不同，从低至高划分为三个科研梯队：初级科研梯队、中级科研梯队和高级科研梯队。

#### **1. 初级科研梯队评价**

初级科研梯队指科研能力缺乏或不能确定科研能力的科考队员，包括首次参加科考的队员，年龄较小的队员和科研水平较弱的科考队员。目标如下：

(1) 培养青少年对自然现象的好奇心和求知欲，了解或理解与科考相关的科学知识，尝试用基本的科学方法和技能，解决具体的实际问题；

(2) 经历科学探究过程，初步养成科学探究的习惯；能用常见的科学仪器获取科学数据。

- (3) 养成科学的思维习惯，尝试用科学的知识、方法和态度去看待个人与社会问题。
- (4) 增强对科学的认识，关心科技进展，关注有关的社会热点问题。
- (5) 通过观察科考表现、小组总结与交流、个人汇报、科研骨干评价、评选优秀科考队员等形式评价初级科研梯队，重点评价他们的科学态度和科考任务的完成情况。

## 2. 中级科研梯队评价

中级科研梯队指有科考经历，具备基本科研能力的科考队员，大多数青少年都能达到这个梯队。目标如下：

- (1) 进一步培养青少年对自然现象的好奇心和求知欲，掌握与科考相关的科学知识，具备利用科学方法和技能解决实际问题的能力；
- (2) 掌握科学探究的一般过程，初步养成科学探究的习惯，培养创新意识和实践能力；
- (3) 逐步形成用科学的知识、方法和态度去看待和解决个人与社会问题的意识；了解科学、技术、社会、环境之间的关系
- (4) 进一步深化对科学的认识，对科技进展和社会热点有自己的观点。

通过观察科考表现、小组总结与交流、个人汇报，科研骨干评价、评选科研骨干等形式评价中级科研梯队，重点评价他们在科考过程中的表现、科研能力和团队中的作用。

## 3. 高级科研梯队评价

高级科研梯队指有丰富的科考经历，具备全面的科研能力，能担任课题负责人的科考队员。目标如下：

- (1) 熟练掌握科考相关的科学知识，全面掌握相关的科学方法和技能。
- (2) 经历课题研究的一般过程，具备创新意识和实践能力，能承担科考中的科研任务。
- (3) 养成科学的思维习惯，通过研究尝试揭示科学、技术、社会、环境之间的关系。
- (4) 全面认识科学与技术的关系，初步形成可持续发展的科学观，形成对自然界的整体认识和科学的世界观。

通过观察科考表现、科研骨干总结与交流、课题或专题汇报、指导专家评价、成果展示、科考报告等形式评价高级科研梯队，重点评价科研能力、管理统筹能力和团队合作能力。

## 五、研究成效

本研究立足于青少年科考的实践经验，围绕两个方面进行：一是针对青少年科考活动的相关概念、核心理念以及实施策略进行思考和总结，二是对青少年科考活动设计和实施的一般过程和内容进行了系统的总结和梳理。通过本次研究，挖掘了青少年科考活动本身的价值，其研究成效主要体现在：

### （一）青少年科考活动本身的有效性得到了广泛验证

#### 1. 科考活动磨练了青少年的科学品质，提高了解决问题的能力，被青少年高度认可

参加科考活动，是方法的体验与提升；是知识和技能的体验和提升；是人际交往的体验和提升；是接触社会实际的体验和提升；是自我意志得到锤炼的体验和提升；是人格的体验和提升。执着、精细、勇于挑战、严谨等科学品质在活动中逐渐渗透入队员的言行中。如前任少科院院长邵林博，在第一次参加亚太地区青少年水和生活得科考后，习得了一些水处理和分析方法，习得了一个流域面中蒸发的测量方法。知识与技能已经超过学校的内容。回来后他在教师的启发下，对道尔顿经蒸发原理提出了挑战——要通过实验来得到一个明了的蒸发速率计算公式。认为既然是经验公式那必定有不完善的地方，这个地方可以突破。他在教师的指导下，从影响蒸发速率面积、气温、气压大小、风速四个角度，进行单因子、双因子、多因子的反复实验，收集了 2000 多个数据，自动租用美国的数理统计软件，最后处理出一个计算公式，获得省创新大赛的创新项目 3 等奖。尽管还没有突破结果，单作为当时的初中生的这种挑战实践精神和行动，是一种体验中得到的突破。2008 年作品《水分析的色谱方法》获得省创新大赛一等奖。由于他成绩显著，被评为第四届“全国青少年科技创新奖”得主，还有幸成为奥运火炬手，这是当时唯一一个因为开展科技活动出色被推选为奥运火炬手。

通过“像科学家一样”的磨练，青少年解决问题的能力在科考实践中得以提升。历年科考都会创设综合性强、较开放的科考主题，而且主题都是来源于生活和自然、科技应用、科学研究、科学现代化和信息化等。从科考设计到科考实施过程中都强调青少年自主研究，解决问题的过程都是理论联系实际，动脑和动手相结合。科考让青少年主动发现问题，提高青少年科研的内在动力，尝试用同学科或不同学科的知识和方法解决问题，提高了青少年解决实际问题的能力，被青少年高度认可，对青少年影响深远。很多科考队员在进入高校、参加

工作后仍然对科考记忆犹新。

### 【科考队员感言一】

2000年，杭州市少年科学院正式成立，少科院依托活动中心以及下属四个分院，将杭州市的一些在科技活动方面有特长的同学组织起来，定期开展科技活动，少科院成员都是在校中小学生，本人很荣幸地担任了第一任院长。昔日腼腆而又容易紧张的小男孩，一下子要挑起“科学院院长”的担子，那个忐忑不安啊，至今难忘。当时只有14岁的我，在辅导员们的指点下，从学习当众说话到开始主持少科院的会议，安排理事会工作，再到安排全院一项项的科技活动，每一件与科考相关的工作，我都做得不亦乐乎。

风景秀美的东天目山老庵村留下了我们的足迹，我们在那里设立了少科院第一个考察点，我们对当地的动物、植物、水质、大气等等自然资源作了系统的考察，在同学们的努力下，完成数篇详实科学报告，并对当地自然资源的保护、开发提出了颇多实际有效的建议。接着，我们进行了第二次考察，地点是舟山海域的一个小岛，在那里我们拉网捕鱼，研究海洋生物，在潮间带采集标本，参观水产养殖基地。在考察前期准备中，少科院成员自定计划，利用互联网自查资料，自学使用考察器材，考察数据记录分析。在考察过程中，住在帐篷，搭伙在农家，克服了许多生活上的困难，顺利地完成了预定的考察计划。科学考察培养了我们的科学素养和科学精神，锻炼了在生活中运用知识的能力，将“科学”这两字放在了手上而不是口头上。

——陈立先（杭州少年科学院首任院长，2003年因科技成绩保送清华大学，2007年获奖学金赴法国南特大学读研究生）

### 【科考队员感言二】

从2007年至今，我参加了大运河水质科考、外来入侵植物科考、城市热岛科考、天文科考、夏季小区微气候科考、PM<sub>2.5</sub>科考、城市河道水质科考等7次科考。从曾经啥都不知到如今组织整个科考活动，我从历次的科考中收获颇多。科考中所学到的与学校中截然不同，在学校中，我们学到的都是课本上那些已经经受时间长河洗礼的知识，但科考始终与当下的社会热点有着密切的联系，科考，是一个由校园走向社会的平台，在其中，我的各方面能力都得到了非常显著的提升。科考中每一项活动的完成，需要的是全队所有成员的汗水，或采集样本，或进行数据分析，从中锻炼了我与他人协同合作的能力；成为小队长，在进行人员任务的分配时提升了我的人际交往能力；继续成长，开始参与整个科考的策划，从考察方向的确定到科考前期的准备与踩点，再到科考的行程规划，一步一步前进，使我的逻辑更清晰，也更加了解科研的每一个步骤与所面临的困难，提高了我的研究能力和筹划能力；与此同时，

一次又一次的科考活动，拓展了我的视野，也增强了我的学习能力。

——王元丰（2015年杭州少年科学院院长）

### 【科考队员感言三】

作2014年杭州青少年“城市水质”科学考察我担任科考队长。在科研方面，我们从选取数据样本，到制定测量方案，全部由我们自己获得。标准化样品编号，流程化测序过程，从书本上学习知识，到真正从最基础开始设计实验和获得数据，让我们深入每一个细节来进行探究。这样从设计到实验的一个过程，无论是成功经验还是欠缺教训，无不为我之后从事科研提供了很好的启示。另一方面，当时我想组织策划科考的时候，就是想锻炼一下自己的组织能力。由于之前都是参加竞赛，都是单独行动，这次想把我在生物学上的特长再一次发挥出来。再最开始策划的时候，加上我团队核心只有3人，随着计划的步步推进，团队逐渐扩大。到了队长招募完毕后，主要团队已经成型。队员们逐个加入，随着队伍规模的逐渐扩大，难度也在逐渐增加，克服了重重困难之后，完成了全部内容的推进，体验了这样一次完整的策划，也带来了无比珍贵的科考友情，这些都是少科院带给我最珍贵的财富。

——林麒荣（2013年科考队长，保送清华生物科学系）

### 【科考队员感言四】

加入少科院两年，我参加了一系列的科考活动，主题以水质、生态探究为主。每次经历科考活动，我都犹如沐浴在知识的长河里，科考带给我许多的科学知识，如我学会了分光光度计、数据采集分析器、低速离心机的等专业仪器的使用。通过与小组的团队合作，我感悟着少科院不断进取、不断拼搏的精神，收获繁多。少科院提供了一个平台，引导我们从被科普走向研究，学会如何像科学家一样思考，进行一系列的科研活动。每次撰写科研报告，都能促使我对于科考涉及的知识进行系统的梳理，更好地对科考的收获进行自我吸收。

我是一个擅长组织活动的人，所以对于科考活动的前期策划，我都积极参加，并努力为各位参加科考的队员营造一个顺利、有条理的科考。少科院，是一个以学生自主活动为主，老师指导为辅的组织，我们自我管理、互相探讨、互相学习，不停容纳更多和我们一样热爱科学的小伙伴。我们一起努力，一起成长，走出实验室，在溪边探寻水质的奥秘；在群山中领略地质的奥妙；在观测站上在领略星空的梦幻……不同的环境下学习科学，领略科学的神秘，这就是少科院的魅力。

——王逸伦（2016年科考成员）

## 2. 科考活动内容和科考中形成的研究报告，得到了社会的认可

科考活动因其主题和内容与生活息息相关，以及理念的先进性和操作的示范性，引起了社会各界的高度关注。每年科考，都会引起各大报刊、电视台和网络媒体的关注。如钱江晚报对少年院士进行报道：



各高校、研究所、企事业单位都对青少年科学考察大力支持，提供专业指导和评价。科考中得出的不少研究报告或者结论，得到社会广泛认可，并引起了一定的社会反响。如：

2000年组织的山区自然环境科学考察活动，在浙西老庵山区进行，考察中队员们采集了两个水样送交中国科学院海洋研究所水处理中心进行鉴定分析，中国科学院海洋研究所水处理中心主任，中国工程院院士、教授高从堦发来了鉴定书，回复说水质很好，消毒后可以饮用，并确定送来的水样不是地下水，是自然水。鉴定书发到当地政府，一个半月后，当地就诞生了一座“天然水加工厂”。

2007年杭州·青少年大运河科学考察活动一经启动，就新华社浙江分社、杭州电视台、浙江教育报、青年时报、派摄制人员随队专访并作报道；浙江电视台、杭州日报、钱江晚报、今日早报、都市新闻等媒体都作了考察的报道；当年被评为全国青少年“走读大运河活动”的优秀活动；被评为杭州市第22届青少年创新大赛实践活动一等奖，学生的2篇作品被评为创新作品3等奖，活动本身受到了杭州市领导的密切关注，王国平书记为考察活动题词：



# 保护文化遗产 传承运河文明

2008年 2009年 2012年 2014年

2008年科学考察活动被邀请参加上海国际青少年博览会展示,引起广泛关注。

2009年,科学考察活动应邀在第二届全国青少年体验教育论坛上做专题发言。

2012年PM2.5科考活动和2014年“城市河道水质”科考活动形成的研究报告被杭州市政协提案引用,体现了政府对青少年科考的认可。

## (二) 提炼出了青少年科学考察活动操作系统经验,具有一定的借鉴价值

### 1. 编印了青少年科考研究手册

在研究中,结合多年经验和2016年科考活动实际,精心编制了《青少年科学考察研究手册》。本手册为科学辅导员们提供了一个在与学生共同完成科学研究过程中能够使用的框架,帮助学生计划和开展科学研究,从中掌握科技领域专业技术人员所使用的探究问题的技能。帮助学生掌握设计和操作实验、分析数据、展示成果等方面的技能;为教师和学生提供一个实用的资源,帮助他们主动参与到感兴趣的研究课题中,并指导他们顺利地走过这个长期的课题研究的各个阶段。手册中还提供了足够的细节,帮助从未独立设计过实验的教师也能自信地指导学生完成他们的实验。

### 2. 构建了青少年科考活动方案的基本框架

在整个研究实践中,我们积累了一批旨在提高青少年科学素养的青少年科考活动案例,涉及综合环境科学、海洋科学、生物学、天文学、地质科学、土壤、气象、水体、水利、水资源、水质等多个内容,以此构建了青少年科考活动方案的基本框架,为今后开展类似科考活动组织者提供参考。

## 六、结论

通过本次青少年科学考察活动设计与实施的研究,界定了青少年科学考察的概念,明确青少年科考的核心理念就是培养青少年的科学精神,让他们学会学习,勇于实践创新,像科学家一样做科学研究,确立了科考活动的基本组织架构,明确了组织架构中各类人员的职责。确定科考设计的一般流程是确定主题、确定内容、预实验和确定科考活动方案。确定科考实施的一般流程是科考准备工作、实地考察和撰写研究报告,总结出“项目管理”、“不干涉原则”、“因人设岗”等科考实施的策略,是对多年科考实践的一次大检阅,相信会对同行有一定借鉴作用。

## 参考文献

- [1] 谢娟,赵洪涛,应莺,王珊.开展野外科学考察培养学生综合素质——以青少年内蒙古野外科学考察为例[J].《科技情报开发与经济》,2008,18(31):149-151.
- [2]余轶.青少年科技综合实践活动资源包的创建研究[D].武汉:华东师范大学,2010.
- [3]卢慧玲.适合初中生主动发展的校本科技实践活动设计与实践研究[D].上海:上海师范大学,2013.
- [4]卢悦云.初中德育实践活动课程的设计与实施——以广东省佛山市顺德区北滘中学为例[D].湖北:湖北大学,2010.
- [5] 郭云胶.科技活动的选题策略[J].《生物学教学》,2002年(第27卷)第8期:31-32.
- [6]王一凡.青少年科学素养的现状 & 培养策略研究——以武汉市中学生为例[D].武汉:武汉科技大学,2009:1-47.
- [7]孙春暖.关于青少年武术俱乐部教学模式的探索[D].山东:山东师范大学,2013:1-50.
- [8] 张传隧,周卓莹.论当代课程理论发展与综合实践活动的设计与实施[J].《当代教育论坛》,2007年第1期.
- [9] 朱金秀,陈小刚,朱昌平,周妍.项目式实验教学的探索与实践[J].《实验室研究与探索》,2008年(第27卷)第11期.
- [10]唐文俊.新课程理念在青少年科技综合实践活动设计中的实证研究——以“趣味昆虫”资源包为例[D].武汉:华东师范大学,2012.
- [11]李艺,钟柏昌.谈“核心素养”[J].《教育研究》,2015年第9期.
- [12]辛涛,姜宇,王焯辉.基于学生核心素养的课程体系构建[P].《北京师范大学学报》,2014年第1期.
- [13]宋朝霞,俞启定.基于翻转课堂的项目式教学模式研究[P].《远程教育杂志》,2014.
- [14]陈洁.青少年普及型科技实践活动现状调查和结构优化研究[D].武汉:华东师范大学,2014.
- [15]钟启泉.研究性学习:“课程文华”的革命[J].《教育研究》,2003年第5期.