

初中物理学科学生实验操作测试探析

李朝祥

拉萨市城关区教师培训中心

[摘要]初中物理学业水平考试中纳入学生实验操作考试有效促进了学科实验教学，但评价组织模式的科学性亟待完善，结果的公信力亟待提高。只有这样才能让考试这种评价手段真正成为有效促进实验教学的重要方式。所以对学生实验操作考试的组织方式必须不断探索，逐步完善。

[关键词]实验操作考试；组织模式；探索；分析

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.530

在《教育部关于加强和改进中小学实验教学的意见》（教基〔2019〕16号）中，明确要求在2021年前必须将学生实验测试正式纳入初中学业水平考试，意在通过学生实验操作考试评价来全面促进初中理科实验教学。目前各省、自治区、直辖市都在积极探索切实可行的学生实验测试实施办法，成效较为显著。但是，学生的实验操作测试面临学科多、考生人数多、所需时间长的难题，怎样科学高效组织好地市乃至全省层面的学生全员测试，让考试过程相对公平的同时保证成绩具有相当的公信力是一项具有挑战性的工作，需要我们深入探索、不断完善，努力探索一套相对完善和统一的学生实验考试评价标准。有了一个较统一和明确的标准后，在考试时，主考教师可以有目的地注意实验的各个步骤，还可以马上给出分数，从而避免了在考试过后，看实验报告凭印象给分的弊病，使考试更加客观^[1]。

综合来看，在初中学业水平考试中实施学生物理实验操作考试的基本组织模式大同小异，主要分为以下几个步骤：

一、考试准备

1. 对参加考试的所有学生进行统一编号，例如：20210201001，其中“2021”为学生毕业年份，“02”为二中考点，“01”为第一考场，“001”为顺序号。从而产生一个与学生一一对应的号码，方便将学生两个部分的实验考试成绩进行整合，并对其中重名的考生加以区分。

2. 确定考试学段内纳入考试的学生实验。根据《义务教育物理课程标准》并结合教育厅基教处下发的《初中物理实验目录》确定实验课题。在这个过程中应充分考虑每个实验的综合性及难度，有效避免不同课题实验间出现明显的难度梯度，确保不同考生抽到不同课题时不会出现过大的难度差异。根据同时进行同一实验测试的学生人数（一般为4—6人）提前把确定的实验课题所需的器材按组准备并摆放整齐。不同实验课题的座位交叉设置，确保每个学生独立完成实验考试的全部过程。

二、考试内容

1. 根据《义务教育物理课程标准》并结合教育厅基教处下发的《初中物理实验目录》，以学生分组实验课题

为基础，充分考虑实验的综合性及难度来确定重点实验课题。剔除其中简单的练习使用测量工具类实验（《用刻度尺测长度》、《用停表测时间》、《用温度计测量水的温度》、《用天平测量固体和液体的质量》、《弹簧测力计的使用》、《练习使用电流表》、《练习使用电压表》、《练习使用滑动变阻器》等），这些测量工具在综合类的实验中都会用到，剔除后不会对学生的实验技能要求产生影响；剔除过于简单的实验（《探究重力的大小跟质量的关系》、《流体压强与流速的关系》、《连接串联电路和并联电路》）。整合部分探究物理规律的实验（将《探究串联电路中各处电流的关系》和《探究并联电路中干路电流和各支路电流之间的关系》整合为《探究串、并联电路中电流的关系》，将《探究串联电路中用电器两端的电压与电源两端电压的关系》和《探究并联电路各支路用电器两端的电压与电源两端电压的关系》整合为《探究串、并联电路中用电器两端的电压与电源两端电压的关系》，将《探究电流与电压的关系》和《探究电流与电阻的关系》整合为《探究电流与电压和电阻的关系》）。拆分一个实验（将《测量液体和固体的密度》拆分为《测量小石块的密度》和《测量盐水的密度》）。

通过剔除、整合和拆分后最终可以确定约20个重点实验课题，并分别编制《**实验操作评分细则》和《**实验试题》。只是在具体考试组织中选取哪些课题作为考试题目，各地采取的模式各异。比如四川就经历了一个逐渐增多的过程。2016年以前，考试题实行10选8（注：在事先公布的10套实验操作练习题中抽取8套作为正式考试题，下同），2016—2018年，实行16选8，2019年实行20选8。练习题量的增加，扩大了考试题在练习题中的选择面，使学校教师“押题”的难度逐年上升^[2]。

其中，《**实验操作评分细则》是针对该实验过程中的关键步骤及主要测量工具和器材的使用规则、注意事项等进行细化，并赋予相应的分值，为了提高操作性，将每个得分点的分值具体化。并根据日常实验教学中学生的实际表现对可能出现的不规范操作甚至是错误操作给出具体的扣分标准。每个实验考试各省市的总分各有不同，但都会关注检查

器材环节和整理器材环节，以强调学生良好实验习惯和素养的养成。

《**实验试题》主要由“实验原理和器材”、“数据记录及处理”和“实验结论”三部分组成。也就是将学生日常实验中完成实验报告的主要内容纳入进来。每个实验分值也不尽相同。但是基本思路都是让试题内容紧扣学生的实验操作，其中的主要数据均来自学生的测量，这是为了让实验操作试题区别于传统试题中的实验题最突出的特点。也就是说，尽管也是笔试的卷面试题，但它是建立在学生正确的实验操作基础之上，从一个更加客观、全面的角度考察学生的实验操作能力。

2. 学生实验操作部分的得分基本由一名本学科教师现场依据相应的《**实验操作评分细则》评定。这是目前学生实验操作考试中问题较为突出的一个环节，关注的焦点主要集中在结果的信度上，毕竟最终的成绩要纳入学生升学成绩总分。目前的初中学业成绩也是学生升入高中的依据，由于我国高中教育的多元化，各个高中校的水平不尽相同，所以初中学业水平考试也就具有了公平性要求，对于高中教育和高等教育，考试入学是体现公平性的唯一有效手段^[3]。因此，在学生实验操作考试的评分方式上能否尝试改一名评分教师为三名本学科教师现场依据相应的《**实验操作评分细则》评定并取平均值？并且若其中某位教师的评分严重偏离学生得分（三位评判教师给出的原始分数）的中位数的时候将该教师的评分结果视为作废，比如偏离值确定为2分。这种情况下学生的成绩取其两位评分教师给出的有效分数的平均值。若有两位都出现偏离则只取居于中间的分数为考生最后考试成绩。这样做显然极大增加了学生实验操作考试的人力成本，却能有效避免评分教师的主观因素在其中的负面影响。

在具体实施过程中，2021年的西藏学业水平考试物理学科的学生实验操作考试采用提前选定六个课题，学生通过抽签的方式在这六个课题中抽取一个作为自己的考试课题。随机抽取试题是人们都能够接受的方式，即使试题之间难度不等，随机性抽题也是能够被人们认可的。

三、考试组织

1. 抽签

学生的实验操作考试及完成的试题内容以抽签方式确定。一个号签（例如05A03，其中“05”为第5组，“A”为第一个实验，“03”为本实验的3号座位）对应一个座位并对应一个实验课题，实验所需器材由教师提前准备。在准备实验器材时应充分考虑《评分细则》对实验的要求，例如，在《用天平和量筒测小石块的密度》和《用天平和量筒测盐水的密度》实验中，天平的调节是一个重要的考点，就必须把游码移动到非零刻线的位置，并适当移动平衡螺母的位置，

以便全面考核学生调节天平横梁平衡的掌握情况。而在使用弹簧测力计、电流表和电压表进行测量的实验中，这几种测量工具的调零则一般不作为重点考察，准备器材时就应该提前调节好。对应的试题也摆放在学生对应座位的桌面上。负责抽签的监考人员将学生的顺序号填写在打分表中，在组织学生入场时一并转交给负责打分的监考老师。

2. 考试

学生抽签结束后按批次在老师组织下有序进入实验室并对号入座，先检查所需器材及试卷是否存在缺漏或者与抽到的实验课题不一致的地方，然后待监考老师考试开始的指令发出后再开始自己的实验操作。三名监考老师同时对六名考生的实验操作进行监测和评价，根据《**实验操作评分细则》确定的关键步骤对考生实验操作过程进行打分。由于需要对多名考生同时打分，必然对监考老师有更高的要求，不仅要眼疾手快，根据判断及时做好记录，还要不断移动位置，确保对每一个考生的每一个关键操作步骤做出及时准确的判断。为了便于监考老师操作，应以批次为单位设计专门的打分表。

3. 时间安排

完成实验操作及试题的总时间视实验考试试题的设置而定。在具体实施过程中，每场考试开始和结束的时间按统一规定执行，为方便考生掌握时间，每个考场应统一提供标准一致的计时装置。考生可在完成实验操作并整理好实验器材后自主进行试题答题，答题完成即可交卷，但交卷时间不得早于本场考试结束前10分钟。考生迟到超过10分钟（以考生应该参与抽签的时间为准）取消考试资格。

伴随着课程改革不断深入，实验探究在初中物理学习中的地位越来越重要。一套相对科学的实验测试评价方案能够有效促进实验教学，促进学生学科核心素养提升，同时促进学科教师不断改进和完善实验教学。中考理科实验操作考试（简称实考）作为教育评价和考核体系的重要组成部分，对初中的实验教学及教育现代化建设有着直接的指导和促进作用，对新课程改革背景下实验教学的发展与探究必将起到积极的推动作用^[4]。

参考文献

- [1] 谢志文. 普通物理实验操作考试标准化[J]. 华南理工大学学报(自然科学版), 1995(11): 138-141.
- [2] 黄天君, 王明, 杨鹏腾. 初中物理实验操作考试试题研究例谈[J]. 物理通报, 2020(02): 105-108.
- [3] 艾伦. 实验操作考试公平性测评方法与算法研究[J]. 中国现代教育装备, 2021(5): 1-3.
- [4] 李景深. 2006年廊坊市初中物理、化学实验操作考试试题浅评[J]. 实验教学与仪器, 2007(03): 53.