

國際物理奧林匹亞競賽簡介

許榮富 沈青嵩

國立臺灣師範大學物理系

一、前言

我國高級中學新課程標準自民國七十三學年度公佈實施後，教育部為加強輔導公私立高級中學科學教育，提高學生對科學問題研究興趣，以激發學生思考與創造能力，自七十四學年度開始，每年舉行高級中學自然學科科學能力競賽。往年均以實驗能力競賽為主。去年教育部首次公佈高級中學化學科競賽舉辦計畫，改以仿照國際奧林匹亞方式進行⁽¹⁾。今年起物理科能力競賽也決定採取國際奧林匹亞競賽模式，以為將來進軍國際物理奧林匹亞之準備。國際物理奧林匹亞競賽的模式及運作情形，相信是國內物理界同仁，尤其是中學物理教師極感興趣及極需了解的，為服務讀者並為國內物理科學教育盡一己之力，作者計畫自本期起，有系統的介紹國際物理奧林匹亞，本期先介紹其成立經過，競賽章程及其內容。自下期起，再將歷屆試題及解答加以整理，陸續刊登於國立台灣師範大學科學教育中心所發行的科學教育月刊，以供物理界同仁參考。

二、國際物理奧林匹亞競賽簡介

由高級中學學生參加的國際物理奧林匹亞（International Physics Olympiads）創始於1967年，是由捷克、匈牙利和波蘭的物理學家共同磋商建立的，他們覺得唯有透過國與國之間的競賽，才能激勵有創造力的青年。第一屆有五個國家參加，他們是捷克、匈牙利、波蘭、保加利亞與羅馬尼亞，每隊三名學生在波蘭的華沙舉行，競賽分筆試與實驗，這次題目不太難而且是一次令參與者愉快的小家庭式的聚會，主辦國還特別招待參賽者遊覽名勝。

第二屆國際奧林匹亞物理競賽於1968年在匈牙利的布達佩斯舉行，參加的國家增為八國，除第一屆的五個國家外，尚有蘇俄、東德及南斯拉夫，所以可以看出，國際奧林匹亞物理競賽如同數學與化學一樣，均創始於東歐共產國家。1969年2月，一個國際委員會制定了國際奧林匹亞物理競賽章程，這個章程除了於1984年作了小幅修改外，至今仍然有效。第三、四屆分別1969年及1970年於捷克的布爾諾及蘇俄的莫斯科舉行，參加國家仍舊為第二屆的八個國家。

民主國家中法國於1972年首次參加在羅馬尼亞舉行的第六屆國際奧林匹亞物理競賽，德國則於1975年參加。以後參加國家漸增，至1982年在德國舉行時已有17個國家參賽，1984年在瑞典舉行第15屆國際奧林匹亞物理競賽時共有18個國家參加。至1987年則已包括美國在內的23個國家參賽，（美國遲至1986年方才派隊參加⁽³⁾），其中於1972年由於沒有國家願意主辦，1978年及1980年由於財政困難停辦外，均年年舉行。中國大陸則於1986年首次參加於英國舉行的第十七屆的國際奧林匹亞物理競賽，派三名學生參加，一名得銀牌獎、一名得銅牌獎、另一名獲得表揚獎，成績不惡⁽²⁾。今年國際奧林匹亞物理競賽於9月間在波蘭華沙舉行，美國科羅拉多州一位17歲青年奪魁。明年預定於7月在荷蘭舉行⁽⁴⁾。茲將各屆舉行的時間地點及主辦國家表列如下：

國際奧林匹亞物理競賽主辦國家一覽表

屆次	時間	主辦國家
1	1967	波蘭
2	1968	匈牙利
3	1969	捷克
4	1970	蘇俄
5	1971	保加利亞
6	1972	羅馬尼亞
7	1974	波蘭
8	1975	東德
9	1976	匈牙利
10	1977	捷克
11	1979	蘇俄
12	1981	保加利亞
13	1982	西德
14	1983	羅馬尼亞
15	1984	瑞典
16	1985	南斯拉夫
17	1986	英國

三、國際奧林匹亞物理競賽章程

下面所翻印的國際奧林匹亞章程，是1969年在捷克製定的，並經1984年在瑞士召開的國際委員會小幅度的修訂。

國際奧林匹亞物理競賽章程如下：

第1條 鑑於物理學在科學技術各領域中和對這一代青年的教育重要性日益增長，及為促進中學物理教育國際間的交流，特舉辦高級中學學生一年一度的國際性物理競賽，稱為「國際奧林匹亞物理競賽」。該競賽乃個人之間的競賽。

第2條 競賽由主辦國的教育部或其他類似的教育機關組織之（以下均稱為教育部），主辦國必須保證所有參賽國家代表團的平等權利，對歷屆參賽的所有國家都要發出邀請函；主辦國尚有權邀請其他國家參賽。

各參賽國必須在其初次參賽的五年內提出時間表，聲明主辦此競賽之意願，以便於安排新主辦國家的臨時順序名單。若拒絕主辦競賽，即使已派隊參賽多年，仍可能被禁止參加今後的競賽。

第3條 競賽的組織、準備和工作進行，通常係由主辦國的教育部委託該國的物理學會或其他對應機構主辦。主辦國教育部應把受託組織競賽的主辦機關名稱和地址通知各參賽國教育部。

第4條 每個參賽國派出一個由普通高中或高職（不可為專科學校或學院）的在校學生組成代表隊。參賽者的年齡在競賽當年的6月30日不得超過20歲。通常每隊應有五名參賽者。除學生之外，主辦國還應邀請參賽國派出兩名陪同人員，一名為領隊（負責代表隊的全面工作），另一名為教學指導者（負責學生教學指導工作）。這兩名陪同人員將成為國際委員會的成員，在國際委員會內享有其他委員同等的權利。

領隊與教學指導者必須從物理學者或物理教師中選擇，他們應能勝任解答競賽中的問題，而且他們每人應能講一種國際奧林匹亞物理競賽時使用的工作語言。

參賽國領隊到達競賽地點時，應向主辦國的主辦機關提出一份參賽者個人資料（含姓名、出生年月、家庭住址、就讀學校的類別和地址等）。

第5條 國際物理奧林匹亞競賽時使用的工作語言為英語和俄語，競賽試題與解答還譯成德語和法語。

第6條 競賽機構的經費分擔如下：

學生和陪同人員從本國到達競賽地點的往返旅費由參賽國教育部負責。從參賽隊到達競賽地點至離開期間的所有費用包括：學生和陪同人員的食宿、遊覽費用和優勝者獎品等，由主辦國教育部負擔。

第7條 競賽共舉行兩天，一天為物理理論競賽，一天為物理實驗競賽。兩天競賽中間至少安排一天的休息。測驗時間為5小時，理論題為三道，實驗題為一至二道。

解題時，參賽者可以使用對數表、物理常數表、計算尺、無程式之袖珍型計算機以及繪圖工具。這些工具由學生自行準備。但數學公式或物理公式手冊不准使用。

理論題應包含於高中所教水準的物理四個領域中：力學——包括轉動、振動、熱力學與分子物理學；光學；原子與原子核物理；以及電磁學——包括電磁振盪和電磁波。高中學生應能以高中程度的數學解題，而不需更深奧的數學計算。

第8條 競賽題目由主辦國選擇和準備。

第9條 各題評分標準由競賽主辦機關決定。但理論題總分應為30分，實驗題總分20分；實驗題應包括理論分析（設計、討論）和實驗操作兩部分。

優勝者授予獎狀或榮譽獎，授予標準如下：

以該次競賽中最優秀的參賽者的最高得分為100%。

得分高於最高得分90%的參賽者授予一等獎；

得分為最高得分78～89%的參賽者授予二等獎；

得分為最高得分65～77%的參賽者授予三等獎；

得分為最高得分50～64%的參賽者授予榮譽獎；

得分低於最高得分50%的參賽者，發給參賽證明。

上述標準中的90%、78%、65%和50%的得分係以最接近的下限取整數。另外主辦單位得視需要頒發特別獎。

第10條 主辦機關的義務：

- (a)主辦機關有義務保證競賽依照章程和細則規定進行。
- (b)主辦機關應在章程的基礎下制訂“組織規則”並及時送交各參賽國。組織規則應包括競賽章程中所無的細節，以及負責此次奧林匹亞物理競賽的主辦機關和負責人的名稱與住址。
- (c)主辦機關應制訂一競賽計畫手冊（參賽者和陪同人員的日程表、競賽規則、遊覽計畫等等），並將其事先送交各參賽國。
- (d)主辦機關在各代表隊到達後，應立即查核參賽者是否符合競賽條件。
- (e)主辦機關選擇競賽試題（依照章程第7條和章程附錄中的物理內容一覽表），並保證將所選的競賽試題與解答，譯成章程第5條中規定的語言。建議選擇需一定創造能力和較高知識水準，方能解答的題目作為競賽試題。凡參與準備競賽試題的人都有嚴守秘密的責任。
- (f)主辦機關必須為各代表隊準備翻譯人員。
- (g)主辦機關必須為國際委員會會議提供工作語言之翻譯人員，翻譯人員應能勝任物理術語的翻譯。
- (h)在最後確定成績等級之前，主辦機關必須將參賽者的答案卷複印給其所屬代表隊的領隊。
- (i)主辦機關負責答案卷的批改。
- (j)主辦機關草擬參賽者獲獎和獲榮譽獎的名單。
- (k)主辦機關準備授予競賽優勝者的得獎證書、榮譽獎和獎品。

第11條 國際委員會由所有代表隊的領隊和教學指導者組成，為競賽的最高權力組織。國際委員會設主席一人由主辦國代表擔任。主席負責競賽的準備工作，為包括各隊陪同人員在內的國際委員會服務。

國際委員會的各項決議由多數票通過。在贊成與反對票相等的情況下，主席有裁決權。

第12條 各代表隊的領隊負責將競賽試題從本章程第5條所規定的語言，正確地翻譯成各參賽者的本國語言。

13 條 國際委員會職責如下：

(a)指導和監督競賽按規則進行。

(b)在各代表隊到達之後，核實所有成員在各方面是否符合競賽要求。對不符合規定條件的參賽者，委員會將取消其參賽資格，被取消資格的參賽者的費用由本國自行負擔。

(c)競賽前對主辦機關所選擇的各部份競賽試題、解答及建議的評分標準進行討論。委員會有權修改或取消所建議的競賽試題，但不得提出新試題，而且修改應不涉及實驗設備的變更。委員會對競賽試題的選擇和評分標準有最後的決定權。國際委員會會議的參加委員必須對試題保守秘密不得幫助任何參賽者。

(d)保證正確與公正地畫分競賽優勝者的獲獎等級。

(e)優勝者名單和應授予的獎勵及榮譽獎名單，國際委員會有最後的決定權。

(f)總結競賽結果。

(g)選定下屆競賽的主辦國。

(h)觀察員可以列席國際委員會的會議，但沒有投票權和發言權。

第14 條 主辦國負責國際奧林匹亞物理競賽的主辦機關在正式頒獎儀式上，公佈競賽結果，頒發優勝者獎品和證書。閉幕式應邀請主辦國教育部和有關學術機構的代表參加。

第15 條 國際奧林匹亞物理競賽長期工作的協調與組織係由「國際物理奧林匹亞競賽秘書處」負責。秘書處由一位秘書和一位副秘書組成（通常來由同一國家），每屆任期五年。當秘書和副秘書出缺時，由國際委員會選舉產生。

第16 條 本章程是在以往國際競賽經驗的基礎上擬訂的。本章程的變動、增添新條款或刪除舊條款，均需由國際委員會同意，並且需以三分之二的多數票通過方為有效。

第17 條 凡參加國際奧林匹亞物理競賽，即表示參賽國的教育部已承認本章程。

第18 條 本章程的原文以英文和俄文書寫。

四、結 論

綜觀國際奧林匹亞物理競賽章程，該國際性競賽係以激發青年個人創造潛能、發展物理科學教育及促進國際交流為主旨。雖發源於東歐國家，但因目標遠大深獲世界物理科學教育者贊許而參賽國日衆。

競賽方式包括理論和實驗兩大部份，理論試題爲3道，實驗題爲1至2道，時間各爲5小時，分兩天舉行，中間有一天休息。明顯地可看出題目的難度，在出題趨勢看來，越來越傾向要求競賽者擅長於物理各部門的綜合能力，例如力學與電磁學的結合等，而且難度有升高的趨勢。實驗題中固然強調簡單構思的形成重於掌握複雜儀器，但近幾年來對於使用激光設備、示波器或其他基本而重要設備方面的經驗，也視爲必須的。國際奧林匹亞物理競賽的工作語言是英語與俄語，然後由領隊翻譯成本國語言，學生可用本國語言答卷。計算總分時理論與實驗之比爲3比2，以該屆參賽最高得分者的成績定爲100%，高於90%者一律授予金牌（一等獎），78~89%者授予銀牌（二等獎），65~77%授予銅牌（三等獎），50~64%給予榮譽表揚，此外尚有最佳理論成績獎、最佳實驗成績獎及新參加國最佳成績獎等特別獎。另外，分析歷年試題及章程所規範之測驗範圍，部份超出我國現行高中物理教材內容與範圍，部份試題接近大學一、二年級的程度，因此參賽國往往在選定參賽同學後施以數個月的短期輔導。以上數個重點均爲我國將來派隊參加時要特別注意的。

本文謹就國際奧林匹亞物理競賽的歷史、章程及重要事項加以簡單地介紹，希望有助於讀者對它的了解，除供參考外，更希望能做爲將來國際奧林匹亞物理競賽之準備，冀望在各方努力下，有朝一日我國高中物理能力優異之學生能與世界各先進國家之青年一較長短，除激勵青年創造力外，更能藉此了解我國高中物理教育在國際上的地位。

參考資料

1. 魏明通：高級中學化學科競賽與國際化學奧林比亞，科學月刊，122期，78年9月。
2. 中國科協青少年工作部、中國物理學會編譯：國際奧林匹克物理競賽題及解答，科學普及出版社，1987年。
3. American Institute of physics, Physics Today, P.51, September 1986.
4. American Institute of physics, Physics Today, P.115, October 1989.