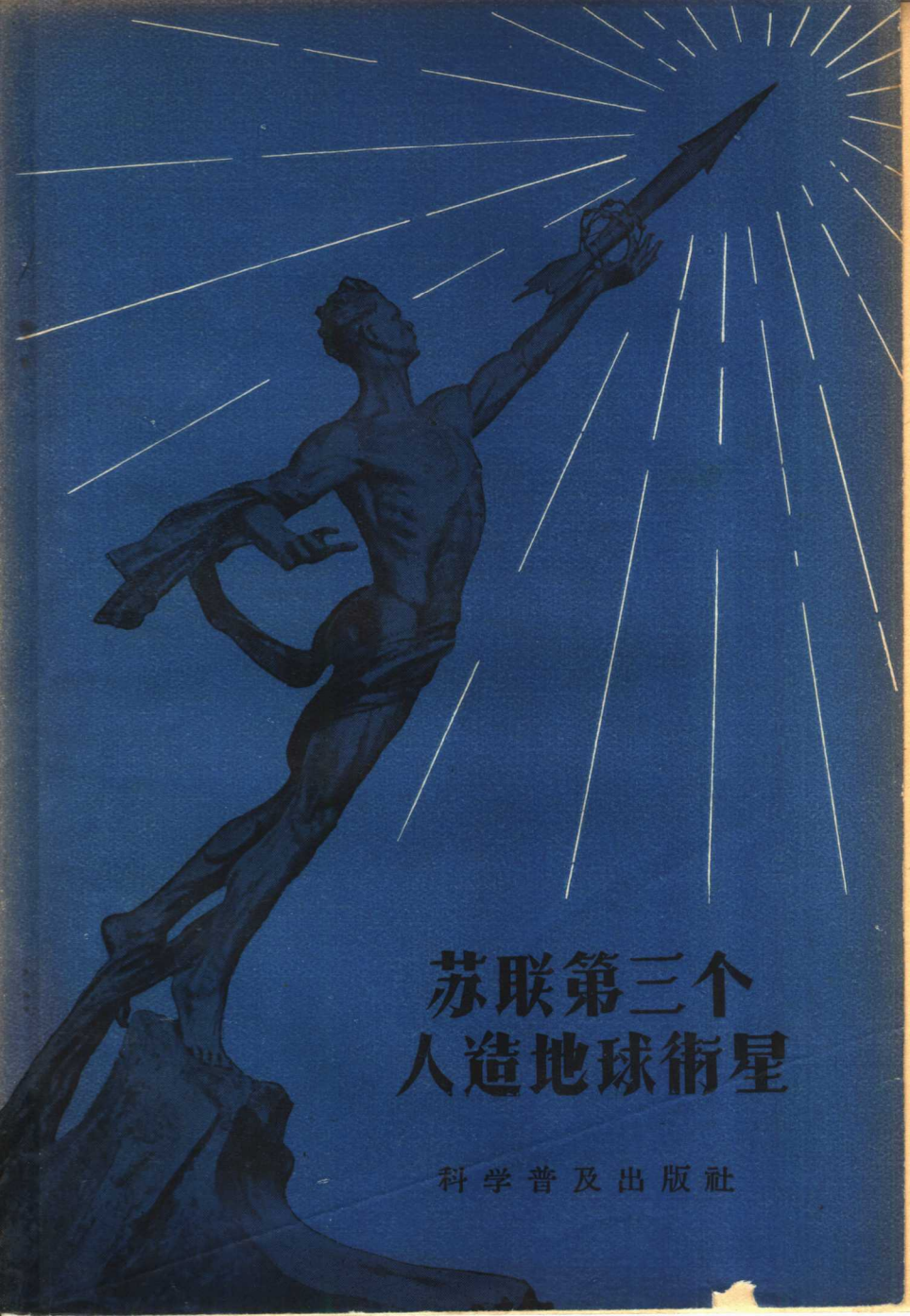




苏联第三个 人造地球卫星

科学普及出版社

出版者的話

苏联第三个人造地球卫星，是一个空前巨大的人造卫星，是一个用很多种科学仪器装备起来的，高度自动化的宇宙实验室。这个卫星的发射成功，证明了苏联火箭技术的威力的进一步增长，并且使宇宙空间的研究进入了新的阶段。因此将有关这个卫星的材料汇集发表，是有重要意义的。

这本书的第一部分，包括塔斯社公报，真理报编辑部的文章，以及苏联著名科学家在报纸上发表的论述。第二部分是我国人民日报的社论，中苏友好协会等各单位负责人的贺电，以及几位科学家的谈话。第三部分是约里奥—居里的谈话，和西方各国科学界的评论。最后以苏联头二个人造卫星科学考察的某些总结作为附录，它可以帮助我们更好地了解有关第三个人造卫星的科学知识。阅读了这些文章，将大大鼓舞我们的革命干劲和钻研科学的热情。

本书第一部分的稿件，除采用新华社的稿件以外，都是方辉盛、文有仁、杨穆俊三同志校译的。

总号：743

苏联第三个人造地球卫星

編 者：科 学 普 及 出 版 社

出 版 者：科 学 普 及 出 版 社

(北京市西直门外马家沟)

北京市書刊出版營業許可證出字第100号

發 行 者：新 華 書 店

印 刷 者：北 京 航 空 学 院 教 材 出 版 室

开 本：787×1092 1/32 印 張：2 1/4

1958年7月第1版 字 数：57,000

1958年7月第1次印刷 印 数：1—5,006

統一書号：13051·107

定 价：(9)3角5分

第一 部分

塔斯社關於蘇聯第三個人造地球衛星的公報	1
蘇聯第三個人造地球衛星	3
新的偉大的勝利	27
飛行的宇宙實驗室	32
宇宙飛行學的新紀錄	34
我們的第三個可以說明這一點	38
生動的對比	42
月球離我們更近了	44
飛往火星的理想正在成為現實	47
人造衛星和地磁問題	51
磁針的秘密	56
宇宙綫和人造衛星	58
衛星和流星群圖	63

第二 部分

向宇宙空間進軍的又一勝利	64
—— 人民日報社論	
蘇聯的大貢獻 人類的大喜事	66
—— 宋慶齡 錢俊瑞 郭沫若 李四光 張奚若 梁希 電賀蘇聯新月亮上天	
● 蘇聯立即可以發射出月球衛星	69
—— 我國科學家談第三個衛星發射成功的意義	

第三 部分

蘇聯的第三個衛星使全世界、使整個文明的人類 感到高興	71
—— 約里奧·居里的談話	

第三个紅星又震動全世界.....	73
------------------	----

—— 西方国家的科学界和輿論的評價

附 錄

苏联人造地球衛星.....	76
---------------	----

—— 苏联头两个人造卫星科学考察的某些总结

塔斯社關於苏联第三个人造地球卫星的公報

根据國際地球物理年的計劃，苏联在1958年5月15日發射了第三个人造地球衛星。

發射人造衛星的目的是对大气高層和宇宙空間進行科学研究。

衛星進入了同赤道平面成六十五度交角的軌道。

根据初步材料，軌道距地面的最大高度是一千八百八十公里，衛星繞地球一圈的時間是一百零六分鐘。

衛星已經脫离运載火箭，火箭正沿着相近的軌道运行。

5月15日莫斯科時間十三点四十一分，第三个衛星將飛过莫斯科市区上空，方向是从西南往东北。

苏联第三个人造地球衛星呈圓錐形，底的直徑为一公尺七十三公分，高三公尺五十七公分，露出的天綫不計算在內。

衛星重一千三百二十七公斤，其中科学研究仪器、無線电測量仪器和能源設備的重量为九百六十八公斤。

衛星上裝置的仪器，可以在整个軌道上進行以下研究：

高層大气的压力和組成，

正离子的密度，

衛星电荷的大小和地球靜電場的强度，

地球磁場强度，

太陽微粒輻射强度，

原始宇宙綫的組成和变化，宇宙綫中光子和重核的分布，
微流星，

衛星內部和表面温度。

根据預定計劃，將利用由衛星帶到高空去的儀器，研究一系列地球物理問題和物理問題。

為了把科學觀測數據發到地面紀錄站，在衛星上安裝了具有很高分辨能力的多路遙測系統。衛星裝有特殊的發射裝置，可借以測量衛星的軌迹的座標。

為吸引世界廣大科學界人士參加對蘇聯第三個人造地球衛星的觀測，在衛星上裝有無線電發射機，不停地以二〇・〇〇五兆周的頻率發射電報訊號，訊號持續時間為一五〇——三〇〇毫秒，發射功率巨大。

衛星上安裝的科學儀器和無線電技術儀器的工作，通過程序裝置來操縱。除電化學電源裝置外，衛星上還裝有太陽能電池組。

衛星上的儀器進行正常工作所必需的溫度條件，是由溫度調節系統保證的，這個系統用特別的裝置來改變輻射和表面反射的系數。

裝備着大量無線電技術儀器和光學儀器的專門建立的科學站，在對衛星進行觀測，接收衛星發來的科學情報和測量它的軌迹的座標。從雷達站收到的關於衛星座標的數據，可以自動變換，按一個統一的天文時加以整理，並通過電訊線路匯集到調整計算中心。各地科學站發到計算中心的測量情報自動地進入快速電子計算機，快速電子計算機可以算出衛星軌道基本參數和計算它的星歷表。許多光學觀測站、天文台、無線電俱樂部和無線電愛好者都在參加對衛星的觀測。

衛星和運載火箭在旭日和落日的照耀下可以看到。

蘇聯第三個人造地球衛星是對大氣高層進行廣泛科學研究和對宇宙空間進行研究的新階段，是蘇聯科學家對世界科學的巨大貢獻。

苏联第三个人造地球卫星

苏联“真理报”編輯部

1958年5月15日，苏联發射了第三个人造地球衛星。它是用强大的運載火箭送上軌道的。帶有衛星的運載火箭在預定的飛行軌道上達到每秒八千公尺以上的速度以後，衛星就由於專門裝置的作用脫離了運載火箭，開始沿橢圓形軌道圍繞地球運行。在衛星脫離運載火箭的時候，圓錐形護套和護板即脫離了衛星。帶着護板的運載火箭和圓錐形護套沿着自己的軌道運行，同衛星軌道相差不遠。

就有关苏联第三个衛星的材料來看，这个衛星大大超过了第一批人造地球衛星。

整个衛星重1327公斤，而裝在衛星上的科学仪器和測量仪器連同电源裝置的总重为968公斤。

衛星外形接近圓錐体，長3.57公尺，最大直徑1.73公尺，伸出的天綫不算在內。在衛星上裝有大量進行極複雜科学試驗的仪器系統。試驗主要是用來研究在大气高層發生的現象和宇宙因素对大气高層过程的影响。

衛星裝備有完善的無線电技術測量仪器，可以保證精確地測量衛星在軌道上的运行情况，裝備有無線电遙測仪器，可以不斷紀錄科学測量結果，可以在整个衛星运行期間“記住”这些結果，而且在衛星飛經設在苏联境內接收積累的情報的專門站上空時，把这些結果發到地面上。衛星上有程序裝置，可以保證衛星上的科学仪器和測量仪器自动工作。这个程序裝置完全是用半導體做的。此外，所有的測量仪器、科学仪器和無線电技術裝置都广泛运用了新的半導體元件。衛星上半導體元件总数达到好几千件。仪器用电的供应，是

用最完善的电化学电源装置和把太阳光线的能变为电能的硅半导体电池组来保证的。

苏联第三个卫星的巨大重量证明，送卫星上轨道的运载火箭是质量高超的。苏联第一个卫星重83.6公斤。第二个卫星的科学测量仪器重508.3公斤。第三个卫星则重达1327公斤。装在卫星上的科学观察仪器、无线电测量仪器连同电源装置的总重达968公斤。

苏联卫星的重量不断增加，证明苏联火箭技术的威力的进一步增长。现在就已经有可能把火箭发射到宇宙中，发射到地球引力范围以外。为了使这件事具有科学价值，成为实现行星际飞行的现实的一步，必须在这种宇宙火箭上装备相当丰富的科学仪器和测量仪器，并在发射这种火箭之后，能够得到有关宇宙间物理现象和有关宇宙飞行条件的新资料。

装在苏联第三个卫星上的科学仪器，可以研究许许多多地球物理问题和物理问题。卫星上巨大功率的无线电发射机发射无线电波，用观测这种无线电波传播情况的方法，可以研究电离层的结构。与此同时，还装上了直接测量卫星轨道周围正离子密度的仪器。特制的仪器可以测量卫星本身的电荷和卫星所通过的大气层中的静电场。对大气高层的密度和压力正在进行测量。装在卫星上的质谱仪，可以确定表明大气层化学成分的离子质谱。

为了研究高空地球磁场，装有自行定位的磁力计，这种磁力计可以测量磁场的总强度。

一系列试验是为了研究落到地球上来并可以影响到大气高层重要过程的各种各样射线。卫星上正在进行对宇宙射线和太阳微粒辐射的研究。几乎沿地球整个表面进行的对宇宙射线强度的记录，将提供有关宇宙射线和高空地球磁场的新资料。在

確定宇宙綫中重原子核數量方面，也在進行試驗。對太陽微粒輻射的試驗，將會對電離層、極光和大气層中其它現象的本質作出新的闡明。一些傳感器將紀錄微流星的撞擊情況。

紀錄宇宙綫成份中的光子的新試驗，是極重要的。這個試驗可以提供有關宇宙中短波電磁輻射的資料。這是第一個可以研究被大气層吸收的宇宙射綫的試驗，也是打開天文學一個新階段（用星球的短波輻射來研究宇宙中的現象）的第一步。一系列實驗是用來攷察宇宙空間飛行條件的。屬於這類實驗的，有對衛星內溫度情況、衛星在空間的方位的研究和其它一些試驗。

蘇聯第三個衛星科學攷察內容的豐富，說明這個衛星是一個真正的宇宙科學站。這個站能在先進技術水平上建成，能夠裝上这么多的整套儀器，是由於建成了極其巨大的衛星。

衛星的軌道將通過地球上從南極圈到北極圈之間一切地點的上空。這一點更大大增加了衛星進行的科學試驗的價值。衛星軌道參數是按這樣原則選擇的：即這種參數可以保證衛星在最有興趣的高度幅度內進行科學攷察。

衛星的軌道和對衛星運行的觀測

蘇聯第三個人造地球衛星被送到遠地點（軌道上離地面最遠的一點）高度為1880公里的橢圓形軌道上。衛星在進入軌道以後就脫離了運載火箭。它在運行初期圍繞地球運行一周的時間是105.95分鐘。它一晝夜沿軌道運行14圈左右。以後，運行周期和軌道遠地點高度將因衛星在大气高層受到的阻力而逐漸縮小。據初步估計，第三個衛星在軌道上運行的時間，將比蘇聯頭兩個地球衛星長。

軌道平面同地球赤道平面成65度交角。

運載火箭在把衛星送上軌道以後，立即沿着同衛星軌道相差不遠的軌道運行，同衛星之間的距離不太大。以後，衛星和運載火箭之間的距離，將由於它們在大气層中受到的阻力程度不同而不斷發生變化。由於受到的阻力程度不同，運載火箭的存在期間將短於衛星存在的期間。

利用發射頭兩個蘇聯人造衛星時所積累下來的材料，在整理了對第三個衛星的軌道參數的初步測量結果以後，很快就可以相當正確地預測出衛星存在的時間。

第三個衛星圍繞地球運行的情況同頭兩個蘇聯人造衛星相似。由於地球自轉和軌道的進動，在中緯地區，衛星運行路線後一圈要比前一圈往西移動約一千五百公里。軌道進動的速度每晝夜約四度。

衛星運行情況是用無線電技術和光學方法觀測的，觀測第三個衛星的工具和方法大大改進了。衛星上裝有幾個無線電發射裝置，可以借此測量衛星沿軌道運行時的座標。測量工作由一些專門設立的、配備有大量無線電技術設備的科學站進行。

用無線電定位裝置測得的有關衛星座標的材料，可以自動按照統一的天文時加以整理。然後這些材料沿專門通訊線路傳給一個總的調整計算中心。在調整計算中心，從各個站送來的測量材料自動進入快速電子計算機，這些機器把這些材料並在一起整理，算出軌道基本參數。在這些計算基礎上就可以預測衛星以後的運行情況，得出衛星歷表。

這種極複雜的綜合測量裝置包含大量電子、無線電技術和其它裝置。這種裝置可以保證以大大超過測量頭兩個衛星運行情況時的準確程度來測量衛星座標，並且迅速確定軌道參數。

与此同时，苏联支援陆、海、空军志愿协会俱乐部，无线电测向站和大量单独的无线电爱好者，都在参加对卫星的无线电观测。装在卫星上的无线电发射机，以20.005兆周的频率，不断发出长150到300毫秒的电报式的讯号。由于发射机发射功率强大，普通无线电爱好者的接收机也可以有把握地在远距离收到它发出的讯号。有系统地把这些讯号记录下来，特别是用无线电爱好者很容易用上的磁带录音方法记录下来，这种记录将有重大的科学意义。

运用多普勒效应为基础来对卫星的运行进行无线电观测，也是很有意义的。对苏联头两个卫星观测的情况证明，这个方法极有效，只要把测量结果按天文时加以整理，就可以得到卫星运行的精确数据。

在对苏联第三个人造卫星的运行组织光学观测的时候，还吸取了观测头两个人造卫星所获得的经验。地面光学观测站网扩大了，一系列外国观测站也参加进来了，照相观测方法已大大改善。

特别有意义的是使用电子光学变换器来拍摄人造卫星照片，用这种仪器可以在极远的距离获得清晰的卫星影像。利用电子光学变换器拍摄人造卫星图片的器械样品，在观测第二个人造卫星的时候已经试验成功。

苏联第三个人造卫星的构造

苏联第三个人造卫星是一个名副其实的宇宙自动科学站。它的装置和结构比起头两个卫星的结构有了很大的改进。在设计卫星的时候，考虑到了与在卫星上进行各种各样科学试验以及装备大量科学仪器和测量仪器有关的许许多多特殊要求。为了避免各个科学仪器的相互影响，必须精密地

研究衛星的配置和科学仪器中灵敏元件的位置。

密封的衛星體呈圓錐形，由鋁合金制成。它的表面，象頭兩個人造衛星的表面一樣，磨得很光並且經過特別加工，因而對太陽輻射具有必要的輻射和吸收系數值。衛星體上可卸的後底用螺栓緊扣在接合隔框上，用特別的密封方法來保證接合處的密封程度。發射以前衛星內部充滿了氮氣。

在衛星體內用鎂合金制成的後部儀器架上放有：無線電遙測裝置、測量衛星座標用的無線電設備、程序時間裝置、溫度調節和溫度測量系統儀器，保證設備開動和關閉的自動裝置、化學能源裝置。後架上還放有測量宇宙綫強度和組成的儀器和記錄微流星撞擊的裝置。架子固定在衛星體外殼的承重構件上。

在衛星內部位於衛星前部的另一個儀器架上也放有進行科學考察的基本儀器和電源裝置。在這個架上放有用來測量大氣壓力、離子成份、正離子密度、電荷值和靜電場強度、磁場強度和太陽微粒輻射強度的儀器的電子部分。這裡還設有无線電發射機。

科學儀器的灵敏元件（傳感器）的位置是根據它們的用途決定的。磁力計放在衛星的前部，其目的是使它離開其他儀器尽可能遠。宇宙綫計數器放在衛星內部。其他科學儀器的傳感器位於密封的衛星體外部。用來記錄太陽微粒輻射的光電倍增管裝在衛星體前部。一個磁力壓力表和兩個電離壓力表放在焊入衛星前部外殼的圓筒形的杯內，用來測量高層大氣的壓力。在它們附近，裝有用來測量電荷和靜電場強度的兩個靜電磁通計和一個測定高空離子成份的射頻質譜儀。

在兩個用活動鉸鏈固定在衛星體外殼上的管狀杆上，裝有球形網狀離子收集器，它在衛星沿軌道運行時測量正離子

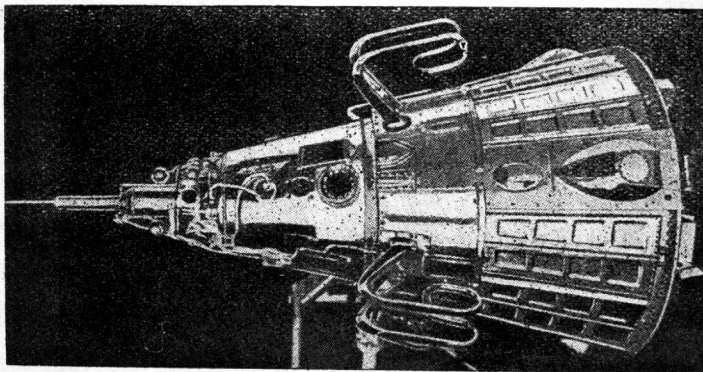


圖1 苏联第三个人造地球衛星的外形

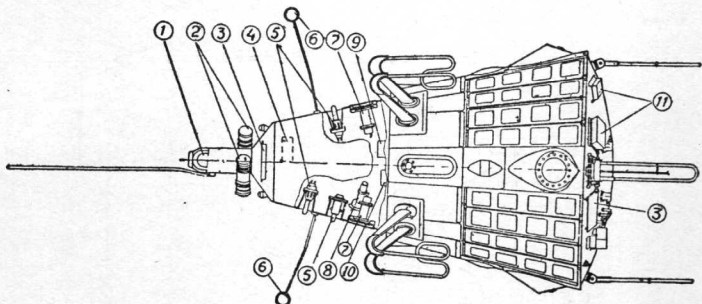


圖2 苏联第三个人造地球衛星的科学仪器示意圖

1. 磁力計
2. 記錄太陽微粒輻射的光電倍增管
3. 太陽能電池組
4. 記錄宇宙綫中光子的儀器
5. 磁力式和電離式的壓強計
6. 離子收集器
7. 靜電磁通計
8. 質譜儀
9. 記錄宇宙綫中重核子的儀器
10. 測量原始宇宙輻射強度的儀器
11. 記錄微流星的傳感器

科學儀器的電子部分，無線電測量系統，
程序時間裝置和電化學電源裝置放在衛星內部

密度。在衛星進入軌道前，帶收集器的杆緊貼在衛星體表面。衛星進入軌道后，杆的活動鉸鏈轉開來。使杆同衛星的側表面垂直。

在衛星体的后底部裝有四個傳感器，以記錄微流星撞擊的情況。

半導體太陽能電池組分成一些獨立的組，分裝在衛星體表面。四組小的裝在前底部，四組裝在側表面，一組裝在后底部。太陽能電池組這樣分布可以保證電池正常操作，而不受衛星對太陽的方位的限制。

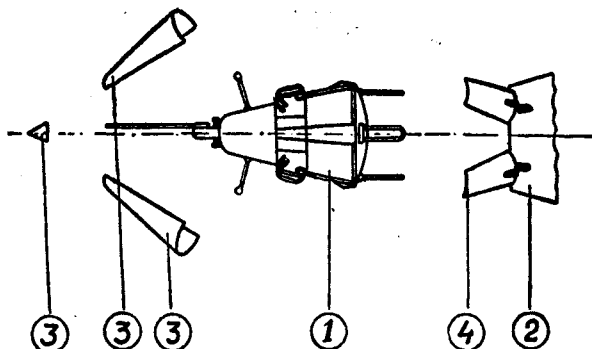


圖3 蘇聯人造地球衛星脫離運載火箭示意圖

- | | |
|---------------|--------------|
| 1. 衛星 | 2. 運載火箭 |
| 3. 正在脫離的圓錐形護套 | 4. 從衛星上脫離的護板 |

衛星前部有一個特別的圓錐形護套，衛星進入軌道后，即將此套拋掉。圓錐形護套可以保護裝有一些科學儀器傳感器的衛星前部在運載火箭通過大氣稠密層時不受熱影響和空氣動力學影響。圓錐體由兩半壳片組成，這兩半壳片在脫離衛星時即分離開來。除了圓錐形護套以外，在進入軌道階段，衛星外表大部分由四塊特別護板蓋住，這四塊護板都用活動鉸鏈同運載火箭體聯在一起。在衛星脫離時，這些護板仍然

留在运载火箭上。

在衛星外表裝有一系列具有形式複雜的鞭狀和管狀結構的天綫系統。

衛星的多路無線電遙測系統的特点是，它具有很高的分辨能力。它可以把衛星進行的極大量的有關科學測量的科學情報發到地面上來。無線電遙測系統包括一系列裝置，用來不斷記住衛星飛行時進行的科學測量的數據。衛星飛過地面測量站時，“記住的”情報以極大速度從衛星上發送下來。

衛星上裝備的溫度測量系統，不斷地記錄下衛星表面和衛星內部各點的溫度。

全部科學儀器和測量儀器的工作都是自動操縱的，儀器周期地開動和關閉，是由電子程序時間裝置來控制的。這種裝置也周期地發出高度準確的時間記號，這是以後把科學測量結果按天文時和地理座標加以整理所必需的。

溫度調節系統保證衛星上的溫度保持穩定，這個溫度調節系統比前兩個衛星所用的溫度調節系統有很大的改進。調節溫度的方法是改變衛星內氣態氮的強制循環和改變衛星表面本身輻射系數。為此在衛星側面上裝了由十六個分件組成的調節百葉窗。百葉窗的開和關，由受溫度調節系統的儀器操縱的電氣傳動裝置來控制。

對電離層的研究

在用蘇聯第三個地球衛星進行的科學攷察計劃中，電離層的研究占着重要位置。

電離層一系列重要特性還研究得極不充分。到目前為止，只在一些火箭試驗中取得過有關位於300公里以上的電

离層外部的电子密度沿高度分布的直接材料。關於离子密度的材料則更少。从解釋电离層形成过程和电离層随着時間發生变化的規律这一观点看來，關於离子化学成份的材料是極重要的，而到現在只有一些比較低的高空中的离子化学成份的材料。關於电离層不均匀性的材料也是不充分的和相互矛盾的。

詳細研究电离層結構和攷察它的基本特性，是極重要的地球物理問題之一。应当指出，這一問題的解决，對於保證地球同宇宙火箭間可靠的无綫电联系，以及對於進行同这种火箭飛行有关的精确的无綫电測量，具有头等重要的意义。

就象在头兩個人造地球衛星飛行期間一样，在苏联第三个衛星飛行时，也在实行从地面觀測衛星發射的无綫电波的傳播情况的广泛計劃。正在進行的工作有：測量和記錄多普勒頻率、收到的无綫电波，測量場的强度，确定衛星的“无綫电升起”和“无綫电降落”的时刻，測量无綫电波偏振面的旋轉，測量无綫电波到达角。这些觀測結果应当會提供有关电离層狀況的广泛材料。

与地面測量同时，苏联第三个衛星还对电离層的特性進行直接測量。

用衛星上的仪器直接測量电离層特性，跟以研究无綫电波傳播为基础的方法不同，它的特点是，測量結果不受衛星跟地球之間整个电离層特性的影响，也不受电离層中發生的种种过程的影响。

在衛星上可以确定电离層中帶电粒子的密度和正离子的質譜。上述种种測量加上对衛星表面的靜電場强度的測量（衛星表面的靜電場对这些試驗的結果是有影响的），構成一整套互相补充的完整的試驗。

对带电粒子密度的测量

在电离层中有三种基本类型的自由带电粒子：正离子、负离子和电子。负离子和电子密度总值等於正离子密度。电离层从带电性质上說是中性的。因此，測量正离子密度，就可以确定全部自由带电粒子的密度。

研究从电离层反射或透过电离层傳來的无綫电波，可以獲得的主要是有关电子密度的材料，因为，重的带电粒子（离子）对无綫电波傳播的影响，只是比較輕的电子的影响的千分之一。由於直到不久以前，攷察电离层的主要手段都只是无綫电波，關於电离层带电粒子含量的一切基本材料，都是有关电子的。關於离子的分布情况，几乎一点也不知道。

两个球形网状离子收集器裝在衛星表面的上方，用來測量軌道上的正离子密度。每个收集器内部有一个电势同外壳相反的球形集中器。这样造成的电場可以把所有進入收集器的正离子收集到集中器中，并且把負离子排斥出收集器。由於衛星的速度比离子热运动的平均速度高許多倍，所以在采用球狀收集器的时候就可以認為，收集器表面的离子流完全取決於衛星的运动，而不取決於随着高度而变化的空气温度，也不取決於相對於衛星速度的衛星方位。在收集器落入在衛星后面形成的極其稀薄的区域时，也會出現例外情况。而在有兩個具有上述位置的收集器的情况下，至少其中有一个永远是处在这个区域以外的。收集器的集中器則處於离子流中，根据流到集中器上的离子流的值，就可以确定衛星附近正离子的密度。

如果衛星在电离层中飛行的时候獲得的电势相当小（例如，不超过1到2伏特），測得的离子流和离子密度之間的联