

KHẮC PHỤC LỖI KẾT NỐI VỚI MÁY TÍNH CỦA HỆ KÍNH TAKAHASHI

CAO ANH TUẤN*, NGUYỄN PHƯỚC**

TÓM TẮT

Hệ kính thiên văn Takahashi là một hệ kính rất hiện đại, có độ chính xác cao, sử dụng được cho giảng dạy và quan sát nghiên cứu thiên văn. Trong suốt quá trình vận hành lỗi xảy ra là không tránh khỏi. Một lỗi quan trọng đó là không kết nối được với máy tính, ta không điều khiển được để quan sát những thiên thể mà mắt thường không nhìn thấy. Hệ kính Takahashi của Khoa Vật lý, Đại học Sư phạm TPHCM cũng gặp phải sự cố này và đã khắc phục thành công. Bên cạnh đó còn có những lỗi nhỏ khi khởi động như giá đỡ bị quay ngược, không đồng bộ với phần mềm điều khiển, cũng được nghiên cứu và khắc phục.

Từ khóa: kính thiên văn, quang trắc, giá kính thiên văn, điều khiển tự động.

ABSTRACT

Fixing computer connection errors in Takahashi telescope

Takahashi telescope is a very modern and highly precise telescope, used for teaching and research observations in astronomy. During the operation errors are inevitable. A critical error that is when it is not connected to the computer, we cannot observe the objects that are invisible to naked eyes. The Takahashi telescope of Department of Physics, Ho Chi Minh City University of Education, encountered the same problem but was fixed. Besides, there are other minor problems such as inverted telescope mount on startup, unsynchronous control software, etc... were also studied and fixed.

Keywords: telescope, photometry, telescope mount, tracking.

1. Mở đầu

Thiên văn học trên thế giới hiện nay rất phát triển, trong khi tại nước ta chỉ mới được dạy ở các trường sư phạm. Việc dạy và học môn thiên văn đòi hỏi phải có thiết bị thực hành quan sát thực tế.

Hiện nay, ở một số trường đại học sư phạm trong nước đã có đài quan sát. Tuy ở quy mô đơn giản nhưng cũng được sử dụng vào nghiên cứu và đào tạo.

Trường Đại học Sư phạm TPHCM được Nhật tài trợ hệ kính Takahashi từ năm 2001. Kính đã được sử dụng nghiên

cứu Mặt Trời năm từ 2004 – 2005 và kính đang bị xuống cấp. Để tiến hành các nghiên cứu, hệ kính cần được bảo trì thay thế và trang bị những bộ phận cần thiết.

2. Hệ kính Takahashi và CCD

Hệ kính bao gồm:

- Kính phản xạ dạng ống, kính tìm, CN – 212 đường kính vật kính 22,5cm;
- Kính khúc xạ dạng ống, kính tìm, FS – 78 đường kính vật kính 12cm; hệ khử nhật động kiểu xích đạo EM – 200.
- Sử dụng phần mềm điều khiển Telescope Tracer 2000. [4],[5]
- CCD camera ST7 là loại sử dụng bán dẫn silic (1,14 eV – 5eV), kích thước CCD: (4590 x 6804) μ m, tổng số pixel:

* TS, Trường Đại học Sư phạm TPHCM

** SV, Trường Đại học Sư phạm TPHCM

390.150. Dung lượng của mỗi pixel: 10^5 e/pixel. Nhiều nhiệt: 1e/ 1pixel/ 1 s ở nhiệt độ 0°C . Phương thức làm lạnh: bộ T.E dùng mạch điện tử. Mã chuyển đổi A/D: 16 bit. [3]

Hệ kính và CCD camera có thể chụp được cấp sao giới hạn $m = +14$ khi $t = 1\text{s}$ và $m = +18$ khi $t = 1\text{min}$. [4],[5]

3. Thực trạng hệ kính

Hệ kính thiên văn chia làm 3 bộ phận chính: hệ quang học gồm 2 kính, hệ thân kính khử nhật động, hệ điều khiển tự động bằng cách kết nối với máy tính.

+ *Hệ quang học*: hai kính bị bám nhiều bụi và mốc;

+ *Hệ thân kính khử nhật động*:

Mô tơ điều khiển bằng tay vẫn hoạt động tốt. Mô tơ khử nhật động hoạt động không đúng, quay cùng chiều quay với Trái Đất trong khi đó đòi hỏi phải quay ngược chiều với chiều quay của Trái Đất mới khử được nhật động.

+ *Hệ điều khiển tự động kết nối với máy vi tính*:

Gồm bộ phận kết nối với máy vi tính và phần mềm điều khiển. Phần mềm hoạt động tốt nhưng kết nối không được với hệ thân kính.

4. Sửa chữa

4.1. Hệ khử nhật động

Hệ nhật động hoạt động ngược chiều. Tiến hành mở bộ phận điều khiển thân kính, bên trong gồm 2 mô tơ điều khiển: một mô tơ điều khiển theo trục cực song song với trục quay của Trái đất, trục còn lại vuông góc với trục này.

Mô tơ loại mô tơ bước, cấp điện ngược cực sẽ quay ngược, mạch điều khiển bị lỗi nên đã cấp điện ngược. Giải pháp đổi

2 đầu dây nối của mô tơ, kết quả mô tơ quay đúng chiều và khử được nhật động.

4.2. Hệ điều khiển tự động kết nối máy tính

Thực hiện rửa mạch điện bằng cồn 90° , quét sạch bụi, vệ sinh đầu dây tiếp xúc với mạch điện, kiểm tra lại hoạt động vẫn không kết nối được với máy tính.

Quan sát mạch nhận thấy có IC RS232 có vai trò điều khiển kết nối mạch tự động với máy tính. Trao đổi với chuyên gia nước ngoài và cố vấn khoa học kĩ thuật, chúng tôi tiến hành thay IC RS232.

Quá trình thay IC rất khó khăn vì IC rất nhỏ và thiếu dụng cụ chuyên dụng. Chúng tôi sử dụng đầu kim nhọn và hàn chì hút chì để xả hàn. Sau đó thay thế RS232 mới vào. Việc thay thế này rất dễ thất bại vì có thể ảnh hưởng đến bo mạch và các vi mạch khác.

Kết quả sau khi lắp ráp lại, bo mạch hoạt động tốt và kết nối thành công với máy vi tính, phần mềm gửi được lệnh điều khiển đến kính.

Tuy nhiên khi điều khiển trên máy tính thì hệ kính lại quay ngược, và không dừng lại được do không đến đúng vị trí định sẵn của phần mềm điều khiển.

4.3. Khảo sát và hướng khắc phục

Bộ phận điều khiển gồm 2 phần: mô tơ và mô tơ xoay mã hóa đo góc quay của thân kính. Khi đổi 2 đầu dây của mô tơ mã hóa thì kính hoạt động đúng, dừng lại đúng vị trí định sẵn trên phần mềm.

Tắt kính thử lại nhiều lần thì tình trạng lại xảy ra ngược lại. Nối trở lại hai đầu dây của mô tơ mã hóa thì kính quay

đúng, nhưng sau vài lần tắt khởi động lại kính thì kính lại quay ngược. Chúng tôi lại tiếp tục đổi 2 đầu dây kết nối của mô tơ mã hóa.

Tình trạng tương tự xảy ra với mô tơ của trục vuông góc với trục cực. Nhưng thay đổi chiều quay của mô tơ trục cực ít bị đổi ngược lại hơn thay đổi chiều quay của mô tơ mã hóa.

Nguyên nhân xác định do lỗi của bo mạch, các chuyên gia của nhà sản xuất kính đề nghị mua bo mạch mới, không sửa chữa được.

Chúng tôi quyết định sử dụng công tắc đảo dây cho mô tơ mã hóa trục cực và mô tơ xoay trục vuông góc với trục cực. Kết quả là kính luôn điều khiển đúng, khi kính bị đảo chiều quay, không đồng bộ với phần mềm, chúng tôi đổi dây bằng

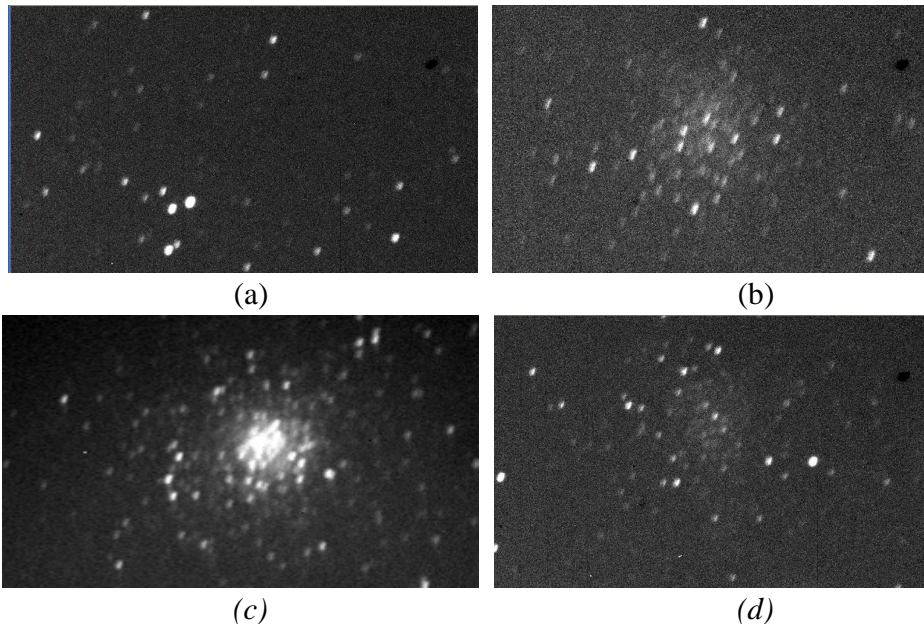
các công tắc thì đều khắc phục được.

4.4. Kết quả

Sau khi sửa chữa hệ kính, chúng tôi đã điều khiển được kính bằng máy tính. Chúng tôi hướng kính đến những thiên thể không thể quan sát được bằng mắt thường và chụp ảnh bằng CCD camera.

Trong số những bức ảnh đầu tiên chúng tôi chụp được đó là cụm sao mở rộng NGC 6709 (hình a), cụm sao cầu M10 (hình b), M53 (hình c), M12 (hình d) [1], [2]. Những bức ảnh này đều được xử lí qua bằng phần mềm IRIS để khử nhiễu và trừ ánh sáng nền.

Bốn bức ảnh này khi quan sát chi tiết từng tấm ảnh cho thấy các sao như bị kéo dài ra, đó là do hệ nhật động chưa hoạt động tối ưu.



Hình 4.1. Bốn bức ảnh được chụp từ kính Takahashi tại Khoa Vật lí

Trường Đại học Sư phạm TPHCM, với thời gian chụp là 30s. Đây là những cụm sao mở rộng gồm những sao trẻ và những cụm sao cầu gồm những sao già.

Các sao trong hình bị kéo dài là do hệ kính chưa khử được hoàn toàn nhật động.

(a) Cụm sao mở rộng NGC 6709, (b) cụm sao cầu M10, (c) cụm sao cầu M53, (d) cụm sao cầu M12

5. Kết luận

Trong công trình này, chúng tôi đã khôi phục lại hoạt động của hệ kính Takahashi của Khoa Vật lí, Trường Đại học Sư phạm TPHCM. Kính đã điều khiển được bằng máy vi tính thông qua phần mềm. Bước đầu kính đã khử được nhật động tuy chưa thật sự khử được

hoàn toàn. Chúng tôi đã chụp được một số thiên thể.

Hướng phát triển của chúng tôi là sẽ hiệu chỉnh tốt hơn phần khử nhật động của kính, chụp nhiều ảnh và sử dụng phần mềm xử lí ảnh chuyên dụng IRAF để khử nhiễu và phân tích từ ảnh thông tin cấp sao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Phước (2011), “Sử dụng kính Takahashi nghiên cứu quang trắc cụm sao mở rộng – open cluster”, *Luận văn tốt nghiệp đại học*, Khoa Vật lí Trường Đại học Sư phạm TPHCM
2. Nguyễn Phước (2011), “Sử dụng kính Takahashi nghiên cứu quang trắc cụm sao mở rộng – open cluster”, *Kỉ yếu Hội nghị Sinh viên nghiên cứu khoa học*, tr. 196-184, Trường Đại học Sư phạm TPHCM
3. Stenve B.Howell (2000), *Handbook Of CCD Astronomy*, Cambridge University Press, New York.
4. Takahashi (2004), *Instruction manual CN 212*, Takahashi Seisakusho Ltd, Japan.
5. Takahashi (2004), *Instruction manual equatorial mount EM-200 USD – II*, Takahashi Seisakusho Ltd, Japan.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 11-11-2012; ngày phản biện đánh giá 30-11-2012;
ngày chấp nhận đăng: 18-02-2013)