

Автоматическая калибровка лазерно-сканаторной системы с использованием внешней камеры

Ю. Д. Шмелев

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
119049, Россия, Москва, Ленинский проспект, 4, стр. 1

Аннотация. В технологии селективного лазерного плавления (СЛП) высокоэнергетический лазер послойно приплавляет металлический порошок к платформе построения. Высокая геометрическая точность является критически важной для производства высококачественных деталей. Современные методы калибровки требуют значительных затрат ручного труда, серьезной модификации оборудования или использования дорогостоящего вспомогательного оснащения. В данной статье представлена новая методика калибровки гальванометрических зеркал для технологии СЛП с использованием внешней камеры. Предлагаемый подход позволяет упростить, удешевить и автоматизировать процесс калибровки.

Ключевые слова: аддитивные технологии, селективное лазерное плавление, компьютерное зрение

REFERENCES

1. Badiru A.B., Valencia V.V., Liu D. Additive manufacturing handbook. CRC Press, 2017. 938 p. DOI: 10.1201/9781315119106
2. Cui S., Zhu X., Wang W. et al. Calibration of a laser galvanometric scanning system by adapting a camera model. *Appl. Opt.* 2009. Vol. 48. No. 14. Pp. 2632–2637. DOI: 10.1364/AO.48.002632
3. Lane B., Moylan Sh., Yeung Ho et al. Quasi-static position calibration of the galvanometer scanner on the additive manufacturing metrology testbed. 2020. 25 p. DOI: 10.6028/NIST.TN.2099
4. Delgado M.A.O., Lasagni A.F. Reducing field distortion for galvanometer scanning system using a vision system. *Optics and Lasers in Engineering*. 2016. Vol. 86. Pp. 106–114. DOI: 10.1016/j.optlaseng.2016.05.016
5. Yeung H., Lane B.M., Donmez M.A., Moylan S. In-situ calibration of laser/galvo scanning system using dimensional reference artefact. *CIRP Annals*. 2020. Vol. 69. No. 1. Pp. 441–444. DOI: 10.1016/j.cirp.2020.03.016
6. Zhong Q., Tian X.-Y., Huang X.-K. et al. High-accuracy calibration for multi-laser powder bed fusion via in situ detection and parameter identification. *Advances in Manufacturing*. 2022. Vol. 10. No. 4. Pp. 556–570. DOI: 10.1007/s40436-022-00392-3
7. Yeung Ho, Grantham S. Laser calibration for powder bed fusion additive manufacturing process. *Solid Freeform Fabrication Symposium – 2022*, Austin, TX, US. 2022.
8. Caltanissetta F., Grasso M., Petró S., Colosimo C B.M. Haracterization of In-Situ measurements based on layerwise imaging in laser powder bed fusion. *Additive Manufacturing*. 2018. Vol. 24. Pp. 183–199. DOI: 10.1016/j.addma.2018.09.017
9. Zenzinger G., Bamberg J., Ladewig A. et al. Process monitoring of additive manufacturing by using optical tomography. *AIP Conference Proceedings*. Vol. 1650. 1. American Institute of Physics. 2015. Pp. 164–170.

10. Ortiz L., Gonçalves L.M.G., Cabrera E.V. A generic approach for error estimation of depth data from (stereo and RGB-D) 3D sensors. 2017. Preprint. DOI: 10.20944/preprints201705.0170.v1
11. Hartley R.I., Zisserman A. Multiple view geometry in computer vision. Second. Cambridge University Press, 2004. ISBN: 0521540518
12. Farin G. Triangular Bernstein-Bézier patches. Computer aided geometric design 3.2. 1986. Pp. 83–127. ISSN: 0167-8396. DOI: 10.1016/0167-8396(86)90016-6

Информация об авторе

Шмелев Юрий Дмитриевич, аспирант, Институт информационных технологий и компьютерных наук, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»;
119049, Россия, Москва, Ленинский проспект, 4, стр. 1;
yura0512@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9041-3033>