



Delft University of Technology

Advances in PIV Uncertainty Quantification Towards a Comprehensive Framework

Adatrao, S.

DOI

[10.4233/uuid:a15a3a3b-79c3-4cee-add4-bdf727606d06](https://doi.org/10.4233/uuid:a15a3a3b-79c3-4cee-add4-bdf727606d06)

Publication date

2023

Document Version

Final published version

Citation (APA)

Adatrao, S. (2023). *Advances in PIV Uncertainty Quantification: Towards a Comprehensive Framework*. [Dissertation (TU Delft), Delft University of Technology]. <https://doi.org/10.4233/uuid:a15a3a3b-79c3-4cee-add4-bdf727606d06>

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Propositions

accompanying the PhD thesis:

Advances in PIV Uncertainty Quantification Towards a Comprehensive Framework

by Sagar Adatrao

1. The error sources associated with PIV measurement setup and image acquisition, such as background image reflections, image calibration, seeding density and its distribution are thought to be more critical than those in the image analysis step (this thesis, chapter 4).
2. Additional PIV measurements with different inter-frame time separations (Δt 's) are effective in correcting peak-locking errors in time-averaged velocity and Reynolds normal stress. In fact, the least-squares regression of the measured values from multiple Δt acquisitions yields a correction where systematic errors due to peak locking are significantly diminished (this thesis, chapter 5).
3. Uncertainty quantification using Design of Experiments (DoE) is comprehensive as the uncertainties arising from both random (unknown factors) and systematic (known factors) error sources are estimated (this thesis, chapter 6).
4. Background removal by anisotropic diffusion is effective for PIV images with unsteady reflections or when a short image sequence (insufficient for statistical convergence) is available (this thesis, chapter 7).
5. Uncertainty quantification is like warming up and cooling down stretches before and after a run, respectively, which not every runner performs though acknowledges their importance.
6. Researchers should be allowed to write their scientific findings in their preferred language in order to save time and efforts.
7. Compared to the previous generations, the current generation has more comforts but less happiness.
8. Books, computers and mobile phones can be the best friends but cannot replace human beings yet.
9. International borders and conflicts over them are limiting the progress of humanity.
10. Bad results with uncertainty bounds are better than good results without uncertainty bounds.

These propositions are regarded as opposable and defensible, and have been approved as such by the promotor Prof.dr. F. Scarano and copromotor Dr. A. Sciacchitano.

Stellingen

behorende bij het proefschrift:

Advances in PIV Uncertainty Quantification Towards a Comprehensive Framework

door Sagar Adatrao

1. De foutbronnen die geassocieerd worden met de PIV meetopstelling en beeldacquisitie, zoals achtergrondbeeldreflecties, beeldkalibratie, dichtheid van de gezaaide deeltjes en de verdeling ervan, kunnen als kritischer beschouwd worden dan die in de beeldanalysestap (dit proefschrift, hoofdstuk 4).
2. Aanvullende PIV-metingen met verschillende inter-frame tijdseparaties (Δt 's) zijn effectief in het corrigeren van piek-blokkeerfouten in tijdgemiddelde snelheid en Reynolds normaalspanning. In feite levert de kleinste-kwadraten regressie van de gemeten waarden van meerdere Δt acquisities een correctie op waarbij systematische fouten als gevolg van piekblokkering aanzienlijk worden verminderd (dit proefschrift, hoofdstuk 5).
3. De kwantificering van de onzekerheid met behulp van Design of Experiments (DoE) is volledig, omdat de onzekerheden die voortkomen uit zowel willekeurige (onbekende factoren) als systematische (bekende factoren) foutbronnen worden geschat (dit proefschrift, hoofdstuk 6).
4. Achtergrondverwijdering door anisotrope diffusie is effectief voor PIV beelden met onstabiele reflecties of wanneer een korte beeldsequentie (onvoldoende voor statistische convergentie) beschikbaar is (dit proefschrift, hoofdstuk 7).
5. Onzekerheid kwantificeren is als opwarm- en afkoel oefeningen voor en na het hardlopen, die niet elke hardloper doet, hoewel het belang ervan wordt erkend.
6. Onderzoekers zouden hun wetenschappelijke bevindingen in de taal van hun voorkeur moeten kunnen schrijven om tijd en moeite te besparen.
7. Vergeleken met de vorige generaties heeft de huidige generatie meer comfort, maar minder geluk.
8. Boeken, computers en mobiele telefoons kunnen de beste vrienden zijn, maar kunnen de mens nog niet vervangen.
9. Internationale grenzen en conflicten daarover beperken de vooruitgang van de mensheid.
10. Slechte resultaten met onzekerheidsgrenzen zijn beter dan goede resultaten zonder onzekerheidsgrenzen.

Deze stellingen worden oponeerbaar en verdedigbaar geacht en zijn als zodanig goedgekeurd door de promotor Prof.dr. F. Scarano en copromotor Dr. A. Sciacchitano.